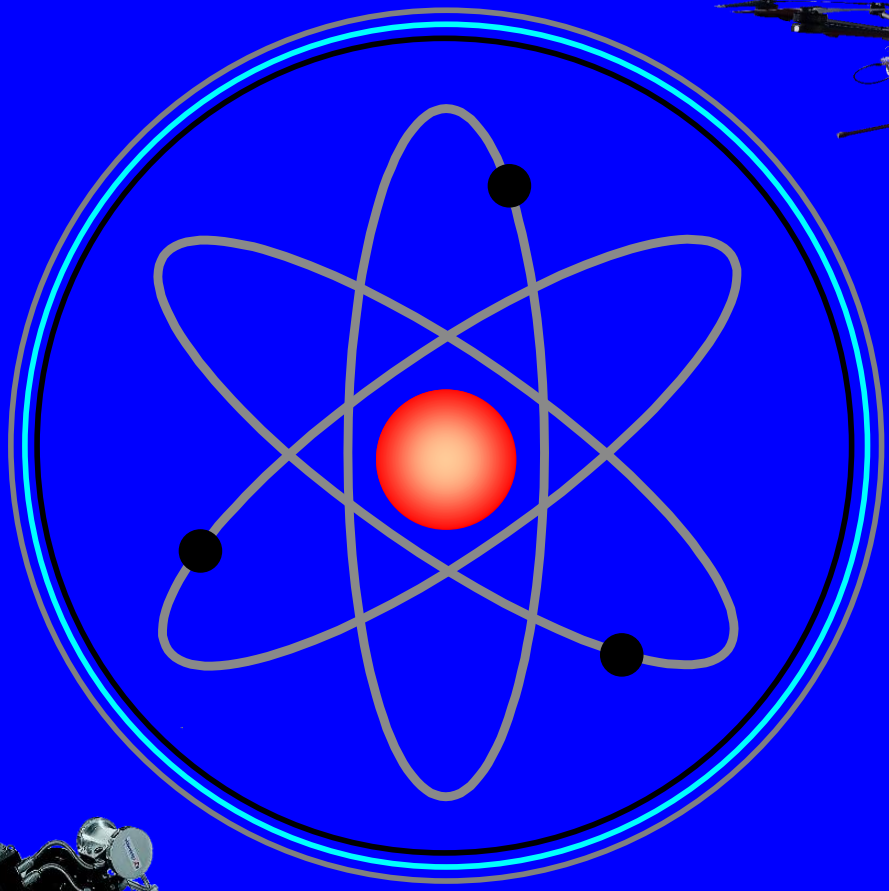
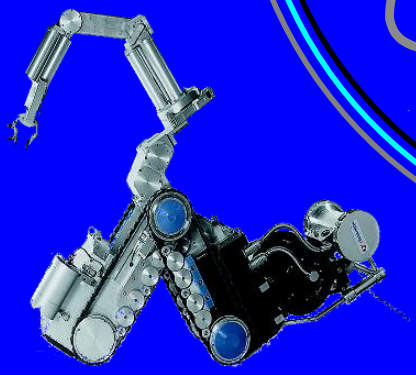
IWIN 2023

the International Workshop INTRA

October 12. 2023, Avoine, FRANCE

The Manager & the Stress in Operation





Philippe Fauquet-Alekhine & Julien Bleuze (eds.)

ISBN 978-2-9541430-8-8 (PDF)

[BLANK PAGE]

IWIN 2023

the International Workshop INTRA

October 12. 2023, Avoine, FRANCE

The Manager & the Stress in Operation

Published under the direction of Philippe FAUQUET-ALEKHINE & Julien BLEUZE (Editors)

© Groupe INTRA 2023

LARSEN Science 2023 - LAboratoire de Recherche pour les Sciences de l'ENergie

Laboratory for Research in Sciences of Energy

ISBN 978-2-9541430-8-8 (PDF)

Front cover:

The front cover has been designed by Ph. de Cuntreval.
It represents the nuclear power core centered in the yellow-red disk, image of the energy enforced by surrounding particles, and kept safe by three concentric circles. These circles represent the three barriers between the radioactive material and the environment surrounding the plant: the fuel sealed metal tubes cladding, the heavy steel reactor vessel and the primary cooling loop, and the containment building.
An Unmanned Aerial vehicle flies over the nuclear core and an Unmanned Ground vehicle moves along the core as for a teleoperated exploration.

[BLANK PAGE]

Organization Committee

Jean DUCRUET, President
Managing Director / CEO
Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Sylvie BERNARD, Secretariat Supervisor, Logistic Supervisor
Executive Assistant
Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Corine DUFROU, Logistical support
Administrative Assistant
Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Fabrice CASSEGRAIN, Logistical support
Management Assistant
Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Romain LOUIS, President of the Ethics Committee
Chef de Mission for Quality Security Radioprotection
Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Philippe FAUQUET-ALEKHINE, Dr., President of the Scientific Committee, Editorial Board
Scientific Director / CTO, Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Juien BLEUZE, Editorial Board
Director Of Operations/ COO, Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Marjolaine BATISTA-ROIATTI, Legal & Financial support
Head of the Administrative & Financial Department, Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Thomas LEPHAY, ICT support
Engineering Experts, Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Nicolas d'EPINAY, Communication support
Chargé de Mission, Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Scientific Committee

Philippe FAUQUET-ALEKHINE, Dr., President, session chair
Technical & Scientific Director / CTO, Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Julien BLEUZE, Ing., session chair
Director of Operations / COO, Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Fabrice CASSEGRAIN, Scientific secretariat
Management Assistant
Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Martin PRIGENT, reviewer
ORANO, Head of FINA (Force d'Intervention Nationale), France

Alan WINFIELD, Prof., reviewer
Lab. of Robotics- Engineering, Design and Mathematics, Bristol, UK
Member of the « Robotics for Nuclear Environments », UK

Stéphane FRENOIS, Dr., reviewer
Electricité de France (EDF), France - Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Helene MOURET, Dr., Ing., reviewer
ORANO, France - Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

Andreas SCHNURR, Dr., Ing., reviewer
Radiation Safety, Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG), Germany

Ji Sup YOON, Dr., session chair
KAERI, South Corea

Michael GUSTMANN, Dr., Ing., session chair
Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG), Germany

Kuniaki KAWABATA, Prof., reviewer
Kagawa University, Japan

Ethics Committee

Romain LOUIS, President
Chef de Mission for Quality Security Radioprotection
Groupe d'INTervention Robotique sur Accident (INTRA), France

[BLANK PAGE]

The authors

Masaki ISEKI
Management Coordination - Group Manager
Mihama Nuclear Emergency Assistance Center (M-NEACE),
Tsuruga Division, Japan Atomic Power Company, Japan
Email: masaki-iseki@japc.co.jp

Koichi SHIRAISHI
General Manager at M-NEACE
Mihama Nuclear Emergency Assistance Center (M-NEACE),
Tsuruga Division, Japan Atomic Power Company, Japan
Email: kouichi-shiraishi@japc.co.jp

Julien BLEUZE, Ing.
Senior Expert Engineer in Robotics at the group INTRA robotics, Chief Operating Officer (COO) at the Groupe INTRA robotics, France
Researchgate: https://www.researchgate.net/profile/Bleuze-Julien
Website: www.groupe-intra.com
Email: julien.bleuze@groupe-intra.com

Julien Bleuze was granted a Master in Nuclear Engineering from the University of Valence-Grenoble (France), with a speciality addressing "Radioactive Waste Management". He is also Bachelor in "Environment, Analytical Chemistry and Ecosystems", and Radioprotection Officer (level III) specialized in nuclear reactor.

Julien Bleuze begun his professional career as Project Engineer at ORANO, working on the facilities of EDF, ORANO and CEA (Commissariat à l'Energie Atomique et aux énérgies renouvelables), with a special focus on teleoperated decommissioning. He was member of the nationnal intervention force of ORANO (FINA, Force d'Intervention NAtionale). He was then Chargé d'Affaires on decommissioning and joined the group INTRA robotics in 2015 as Project Engineer. He took the position of Scientific and Technical Director (CTO) in 2019 and then Director of Operations (COO) in

2020.

Julien Bleuze's competencies cover the fields of intervention in hostile environments, with versatility on interventions in nuclear environments (interventional robotics, emergency response, operation of nuclear installations at ORANO and CEA, radiation protection, decommissioning).

Julien Bleuze is Senior Expert Engineer in Robotics at the Groupe INTRA robotics as well as at ORANO, and was awarded of the first price at the AREVA Innovation Challenge in 2010. He is author and co-author of several papers and chapters of books addressing interventional robotics.

William BORELLY
Chef adjoint Formations Locales de Sécurité
Commissariat de l'Energie Atomique (CEA) Marcoule, France
Email: william.borelly@cea.fr

William BORELLY joined the nuclear safety services of GOGEMA in 1993 at the Marcoule Nuclear Center (France). He became Group Chief and then Deputy Brigade Chief in 2004 and took up the position of Brigade Chief in 2010. In 2017, he was granted with a Research Master award in "Applied Global Safety Management Engineering", specialty "Strategic Management of Crisis Situations" in partnership with ENSOSP and the National Institute of Higher Studies of Security and Justice in 2017. The same year, he was awarded the ENSOSP (National School of Fire Officers) prize in the category "engineering and management in applied global security". He is now Deputy Head of FLS (Local Security Teams) at the CEA center in Marcoule (France).

Didier BOUFFARD
Pilot UAV/UGV, Senior Expert Trainer for ground robots
Groupe INTRA robotics, France

Websites: https://www.groupe-intra.com/eng
Email: didier.bouffard@groupe-intra.com

Didier BOUFFARD has an academic training in the field of Electrotechnics. He joined the INTRA Group in 2014 where he is Chargé d'Exploitation Referent and Senior Expert Trainer for ground robots. He left the Nuclear Power Plant of Chinon (EDF group, France) where he worked as an electrotechnician, then principal technician and Chargé d'Affaire and Referent Preparator in the fields of electricity and lifting since 1996.

James ERSKINE, Dr.
Senior Lecturer.
St George's, University of London, UK.
Websites:
http://www.londonhertstherapy.com/
https://www.sgul.ac.uk/profiles/james-erskine
ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/James-Erskine
Email: jerskine@sgul.ac.uk

Dr. Erskine (BSc Psychology, MSc Research Methods and Statistics, PhD Psychology, DCounsPsy) is Senior Lecturer at St George's, University of London, UK. He is involved in teaching the psychological and psychiatric components of the MBBS medical degrees and Biomedical Sciences BSc's. In addition to academic research and teaching, he is also a qualified clinician with a second doctorate in Counselling Psychology and continues to see patients in clinical practice.

Dr. Erskine's research interests focus on methods of coping with difficult life events such as poverty, divorce, death, job losses, among others. He has authored numerous academic papers, and book chapters on different methods of coping and their effects. His current research interests and clinical interests focus on building resilience in individuals and companies, towards that end he is starting a new venture with the express aim of building individual's capacity to be resilient across a range of situations.

Philippe FAUQUET-ALEKHINE, Dr.
Scientific Director at the group INTRA robotics, France.
Research member at the LAboratory for Research in Sciences of ENergy, France & Germany.
Research member at the SEBE-Lab, LSE, London, UK.
WebSites :
www.groupe-intra.com
www.hayka-kultura.org
www.SEBE-Lab.net
ResearchGate:
https://www.researchgate.net/profile/Philippe-Fauquet-Alekhine
Email: larsen.sciences@yahoo.fr

Philippe Fauquet-Alekhine is Scientific Director at the group INTRA robotics, in charge of international projects addressing training and performance of pilots in operational situations, psychosocial risks assessment and stress tests for recruitement, former Chargé de Mission for innovative development in operational professionalization and Human Factors Consultant at Chinon Nuclear Power Plant (Electricité de France). He is member of the LAboratory for Research in Sciences of ENergy (France & Germany) and of the SEBE-Lab at the London School of Economics & Political Science, Department of Psychological & Behavioural Science (UK). Doctor in Physics Science (University Pierre & Marie Curie, Paris, France), Work Psychologist (MSc from the Conservatoire National des Arts & Métiers, Paris, France), doctor in Behavioural Psychology (PhD, London School of Economics & Political Science, UK), Philippe Fauquet-Alekhine is author of tens of scientific articles and books addressing physics, psychology, sociopsychology, psycholinguistics, and cognition. He has more than 20-year experience in work activity analysis and research applied to human performance within high-risk industries, with a special focus on the effect of simulation training and stress on performance. He investigates aerospace, aeronautics (civil and military), navy, nuclear industry, robotics in hostile environment, and medicine. He received several awards mainly related to his work addressing stress at work. Philippe Fauquet-Alekhine's last books are:

- Knowledge Management in High-Risk Industries - Coping with

Skills Drain. (2020). Palgrave Macmillan, London, UK.

- The Palgrave Handbook of Occupational Stress. (2023). London: Springer International Publishing.

Jean-Claude GRANRY
MD, Professor Emeritus at Université d'Angers, France
Researchgate:
Email: jcgranry@icloud.com

Professor Emeritus at the French university of Angers, certified with "Habilitation à Diriger des Recherches" (empowerment to conduct and supervise research), Professor Granry is former head manager of the Anesthesiology & Intensive Care Department in University Hospital of Angers, France, expert at the French national health regulator (Haute Autorité de Santé) and president founder of the French language society of medical simulation (Société Francophone de Simulation en Santé).

David GRAÇA
Pilot UAV/UGV, Trainer for aerial drones
Groupe INTRA robotics, France
Websites: https://www.groupe-intra.com/eng
Email: david.graca@groupe-intra.com

David GRAÇA has an academic training in the field of Wastes management / Depollution / Decommissioning. He joined the INTRA Group in 2019 where he is Chargé d'Exploitation and Trainer for aerial drones. He left the ORANO Cadarache center (France) where he worked for ten years as a technician for Decommissioning methods and as Nuclear Ventilation Expert.

Michael GUSTMANN, Dr. Ing.
Technical Director,
Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG) Operations Manager, Germany.
Website: https://khgmbh.de/company
Email: m.gustmann@khgmbh.de

Dr. Gustmann started his career 1989 as a scientific staff member at the former Nuclear research centre GKSS Geesthacht near Hamburg after he received a Master´s degree of Engineering. During University time he worked on manufacturing robots and their cooperation with unmanned ground vehicles.

At GKSS his main topic of research work was the analysis and simulation of the dynamic behaviour of underwater robots, especially for deep sea application in areas non-accessible for human. On this subject he received his Ph.D. from University of Hannover.
Since 1994 he is member of KHG and during the first years was responsible for the Heavy-duty Manipulator Vehicle (SMF). In this function he was performing the pilot training and further development of the SMF as well as the project management for the specification and implementation for a similar manipulator vehicle (SMF II), which had been delivered to Russia. In governmental funded programs for training of Russian manipulator pilots, he acted as a coordinator and trainer.

During the year 2000, Dr. Gustmann coordinated the technical aspects for the system MENHIR, which is very similar to the Lightweight Manipulator Vehicle (LMF) of KHG and had been developed for Japanese Intervention teams after the Tokai accident. In 2001 he was invited by Japanese Governmental institutions for presentation of KHG and set into operation of MENHIR.
Since 2001, Dr. Gustmann, as Technical Director of KHG, heads the whole remote handling group as well as the radiation protection and decontamination teams and is familiar with all technical and administrative aspects of emergency response planning and preparedness for nuclear facilities. In case of alert, he acts as on-scene commander and radiation protection officer of KHG.

Morgane LACROIX, Dr.
Chargée de Mission at ENSOSP, Centre d’études et de recherches sur la sécurité civile, France
Websites:
https://www.ensosp.fr/french-national-fire-officers-academy

Email: morgane.meunier@ensosp.fr

Morgane LACROIX is Human Factor Expert and Coach for Fire fighter officers. Doctor in Social Psychology of Work, she has expertise in the field of reliability of operational decision-making.
She is currently Chargée de Mission at the Center for Studies and Research on Civil Security at the National School for Fire Brigade Officers (École Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers, ENSOSP, France).

Mathias LEVIGOUREUX
Pilot UAV/UGV, permanent Pilot
Groupe INTRA robotics, France
Websites: https://www.groupe-intra.com/eng
Email: mathias.levigoureux@groupe-intra.com

Mathias LEVIGOUREUX joined the INTRA Group in 2020 while he was already an external Pilot of ground vehicles. He helds the position of Chargé d'Exploitation and is permanent Pilot for aerial and ground vehicles. He left ORANO - La Hague, a nuclear fuel processing center, where he worked in the uranium and plutonium sector, which he had joined after an academic training in the field of Mechanical Systems.

Marc OLLIVIER
Technician, CEA – External Pilot of UGV at INTRA robotics, France
Techn., UAV/UGV permanent Pilot
CEA Cadarache, France
Websites: https://www.cea.fr/english/
Email: marc.ollivier@cea.fr

Marc OLLIVIER has an academic training in the field of Physics Measurements. He is currently technician at the Laboratory of Exploitation of the Cabri Facility, CEA Cadarache (south France), where he participates in experiments aiming at simulating scenarios of cluster ejection accident of a nuclear reactor. The objective is to study and evaluate the ability to control such a situation. In parallel, is external Pilot at INTRA Group since 2015.

Paul-Emmanuel SCHOELLER
Head of Communication Nuclear and Thermal EDF Group
EDF-DPNT, France
Websites: https://www.edf.fr/groupe-edf
Email: paul-emmanuel.schoeller@edf.fr

Paul-Emmanuel SCHOELLER is a lawyer by training, graduated from the Robert SCHUMAN Faculty of Law in Strasbourg. He holds a Master degree in private law and a university 3rd cycle in business administration. He began his career with the EDF group in 1998 at the Besançon distribution center as a communications officer. In 2001, he continued his career in EDF's Nuclear Production Division as External Communications Manager of the Cruas Meysse nuclear power plant and in 2004 became Communications Director of the Saint Alban nuclear power plan. In 2006, he joined EDF's hydropower division as Communications Director for the Grand Est region before joining the Chinon nuclear power plant in 2009 where he was appointed Site Communications Director. In 2014, he was appointed Director of Communications, Engineering and New Nuclear Projects at EDF Group, a position he held until 2017, when he became Communications Director for EDF's nuclear fleet in operation. Since 2019, he is Director of Nuclear and Thermal Communications for EDF Group.

Jean-Marie STEVE, LCL, MD.
Occupational Health Referent
ENSOSP, Centre d'études et de recherches sur la sécurité civile, France
Websites:
https://www.ensosp.fr/french-national-fire-officers-academy
Email: jean-marie.steve@ensosp.fr

Jean-Marie STEVE is currently Occupational Health Referent at the Centre for Studies and Research on Civil Security at the National School for Fire Brigade Officers (École Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers, ENSOSP, France).

Uwe SÜSS, Dr., Ing.
Responsible for the Lightweight Manipulator Vehicle
Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG), Germany
Website: https://khgmbh.de/company
Email: u.suss@khgmbh.de

Dr. Süss started his career 1986 as a scientific staff member at the former Nuclear research center of Karlsruhe. His main topic of research was the analysis, design and simulation of control algorithms for remote controlled systems like master-slave-manipulators, manipulators for in-torus-handling etc. Besides, he was also examining ergonomics aspects concerning the man-machine-interface of such remote operated systems.

In 1992 he became head of the electrical maintenance group of WAK, the prototype plant of the German reprocessing unit. Among other tasks he was responsible for the technical quality assurance of the teleoperated devices, which were used in dismantling the nuclear facility after the stop of the test mode of the plant.

Since 2002, he is member of KHG and responsible for the Lightweight Manipulator Vehicle (LMV). In this function he is performing the pilot training of the LMV. He is carrying out the maintenance and further performances of the system resulting from experiences acquired during the training and interventions. One of the further developments is the operator assistant system ROSI. ROSI is a rotating laser scanner for displaying the environment of the LMV. Included are functions like the automatic finding of possible driving areas. Different measurement features completed the system. Dr. Süss is also on-scene commander of KHG.

Stéphane THÉVARD, CPT.
2e régiment de Dragons, France
Websites:
https://www.sengager.fr/regiments/2e-regiment-de-dragons-nrbc
Email: stephane.thevard@intradef.gouv.fr

Stéphane THÉVARD is Captain at the 2nd Dragon Regiment (2e

Régiment de Dragons) and Flight Safety Advisor in the French Army.

Emmanuel VIAL
Chief of Protection du Site et de la Matière (PMS) - Orano La Hague, France.
Website:
https://www.orano.group/en/nuclear-expertise/orano-s-sites-around-the-world/recycling-spent-fuel/la-hague/unique-expertise
Email: emmanuel.vial2@orano.group

Emmanuel VIAL was successively Operations Manager and Fire Expert then Security Officer at Areva La Hague (France), in charge of information protection and economic intelligence, and Deputy Head of Site and Matter Protection Sector. Since 2018, he is Head of the Site and Matter Protection Sector, Orano La Hague, France.

Foreword

The aim of the international workshop INTRA is to exchange and share the experience of each other: I have no doubt that the diversity we offer at this conference will make it possible to achieve this objective on a subject that affects us all, directly or indirectly: the stress of the manager in operation.

The theme of this conference is a continuation of that of 2021, during which we addressed the stress of the Pilot. As with the previous edition of our conference, we have voluntarily wished to keep Humans at the center of the operational process by this theme which does not stray so far from the technical world insofar as the technique is effective only when Humans who design and operate it remain effective. The complementarity of the two conferences offers us an analysis today that we must know how to exploit to improve our performance in intervention.

For this 12th edition the international workshop INTRA (IWIN2023), keynote speakers of international renown have agreed, in addition to oral presentations, to propose written contributions submitted to an international scientific committee and an ethics committee. All this allows us to guarantee a high level of quality of contributions. The proceedings are published in English and French, and available online.

Jean DUCRUET
Managing Director / CEO
Groupe INTRA robotics

[BLANK PAGE]

Executive summary

Foreword .....p 19

SESSION 1 – NUCLEAR INTERVENTIONS

Stress Management Related to Nuclear Disaster Relief
Masaki ISEKI, Koichi SHIRAISHI.....p 26

Manager Stress during an intervention: the case of KHG
Michael GUSTMANN, Uwe SÜSS. .....p 32

Stressors of managers in robotic operations on nuclear accidents
Philippe FAUQUET-ALEKHINE.....p 40

Managing a protection team on nuclear facilities
Emmanuel VIAL.....p 59

SESSION 2 – SPECIFIC STRESSORS & PERFORMANCE

Radiological hazards as factors of stress for managers in robotic interventions
Julien BLEUZE .....p 73

Stress in Anesthesia Resuscitation
Jean-Claude GRANRY .....p 84

Taking into account the refusal of commitment within the operational intervention teams103
William BORELLY .....p 93

Facing the medias in operations
Paul-Emmanuel SCHOELLER.....p 103

SESSION 3 – MANAGERS & TEAMS

The managers' stress perceived by the team in operations
David GRAÇA, Didier BOUFFARD, Mathias LEVIGOUREUX .....p 112

Factors of the stress of the response team managers: testimonial of a Pilot
Marc OLLIVIER.....p 123

Operational stress management for rescue operation commanders: which preparation?
Morgane LACROIX & Jean-Marie STEVE.....p 134

SESSION 4 – LEADERS DEALING WITH STRESS

Management of a team in operation: an example in French Army
Stéphane THÉVARD.....p 155

Leadership and stress: anticipating stressor effects
James ERSKINE .....p 164

Management of a team in operation – the GIGN
Officier du GIGN.....p 178

Proceedings translated into French .....p 187

SESSION 1 –INTERVENTIONS DANS LE NUCLEAIRE

Gestion du stress lié aux secours en cas de catastrophe nucléaire
Masaki ISEKI, & Koichi SHIRAISHI. .....p 188

Le Stress du Manager lors d'une intervention : le cas de KHG
Michael GUSTMANN & Uwe SÜSS. .....p 195

Les stresseurs des manageurs en opérations robotiques sur accidents nucléaires
Philippe FAUQUET-ALEKHINE.....p 204

Manager une équipe de protection sur des installations nucléaires
Emmanuel VIAL.....p 224

SESSION 2 –STRESSEURS SPECIFIQUES & PERFORMANCE

Les risques radiologiques comme facteurs de stress pour les manageurs en interventions robotiques
Julien BLEUZE.....p 238

Le stress en Anesthésie-Réanimation
Jean-Claude GRANRY .....p 250

Prise en compte du refus d'intervenir au sein des équipes opérationnelles d'intervention
William BORELLY.....p 259

Faire face aux médias en opérations
Paul-Emmanuel SCHOELLER.....p 270

SESSION 3 – MANAGEURS & EQUIPES

Le Stress des Managers perçu par l'Equipe en Opérations
David GRAÇA, Didier BOUFFARD, Mathias LEVIGOUREUX .....p 279

Facteurs de stress des managers d'équipe d'intervention : témoignage d'un Pilote
Marc OLLIVIER.....p 291

La gestion du stress opérationnel des commandants d'opérations de secours : quelle préparation ?
Morgane LACROIX & Jean-Marie STEVE.....p 303

SESSION 4 – MANAGER LE STRESS DU LEADER

Management d'une Equipe en Opération : un exemple dans l'Armée de Terre française
Stéphane THÉVARD.....p 326

Leadership et Stress : Anticiper les Effets des Facteur de Stress
James ERSKINE.....p 335

Management d'une Equipe en Opération – le GIGN
Officier du GIGN.....p 350

SESSION 1

NUCLEAR INTERVENTIONS

Session Chair:
Julien BLEUZE
ORANO- Groupe INTRA robotics, France

Stress Management Related to Nuclear Disaster Relief

Masaki ISEKI, Koichi SHIRAISHI
Mihama Nuclear Emergency Assistance Center
Japan Atomic Energy Agency (JAEA), Japan
Email: masaki-iseki@japc.co.jp

Abstract
This article introduces Mihama Nuclear Emergency Assistance Center (M-NEACE)'s efforts to manage the stress that managers experience as a result of nuclear accident assistance activities.
In this article, we will introduce our efforts to reduce stress arising from actual activities, as a stress management, by extracting stressors in nuclear accident assistance activities from among the various factors that cause stress and taking measures in advance.

Introduction

The Japan Atomic Power Company (JAPC) was established in November 1957 as a private nuclear power generation company in Japan. Since then, as a pioneer of nuclear power generation, we have built Japan's first commercial nuclear power plants, constructed and operated nuclear power plants, specifically PWR, BWR, and GCR, taking the lead in nuclear power generation in Japan, and worked on decommissioning always at the forefront of Japanese nuclear power.
From the year following the accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station in March 2011, at the request of nuclear operators, M-NEACE was developed as an organization to prepare for the response to accidents at nuclear power plants nationwide and to support stabilization activities after the accident using remote-controlled equipment, and finally started the activities as a private-sector nuclear emergency support organization in December 2016.
We recognize that emergency organizations such as fire and police departments etc. have reduced staff's stress arising from their works by

reflecting and improving lessons gained from various experiences and cases, leading to more effective activities.

Meanwhile, the commercial nuclear power plant accidents resulted in core damage are TMI in 1979, Chernobyl in 1986, Fukushima Daiichi Power Station in 2011 and although we have strengthened operational and equipment measures to prevent similar accidents from occurring each time, Japan's efforts to support stabilization activities after the accident have been strengthened since the accident at Fukushima Daiichi Power Station occurred. For this reason, the experiences and examples of actual activities are based only on the lessons learned from the Fukushima Daiichi Power Plant accident, and therefore there are few cases that should be reflected.
We studied how to avoid risks assumed to arise from support activities based on such small number of cases, and in this article, we would like to introduce two of them.

Description of the operational context

Based on the lessons learned from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station accident, nuclear disaster support activities need to be carried out with the understanding that the recovery from the accident would not end in a short period of time but might take longer depending on the situation. For this reason, it is required to manage nuclear disaster support activities effectively and continuously with the materials and equipment we possess.
M-NEACE plans to respond to support activities using the remote materials and equipment listed in Table 1.

Fig. 1.: M-NEACE-possessed radio equipment

Type	Usage	Quantity
Small-sized robots	Indoor and outdoor information collection. Removal of indoor obstacles etc.	6 units
Medium-sized robots		2 units
Small radio-controlled heavy machinery	Removal of indoor and outdoor obstacles. Equipment transportation, etc.	2 units
Large radio-controlled heavy machinery		1 unit
Radio-controlled helicopter	Information collection from high places.	2 units

Table 1: The number of radio equipment used in nuclear disaster support. activities.

In addition, we are planning to ensure deploying up to 18 personnel on site to respond to support activities using these remote-controlled equipment (6 persons/group× 3 groups).

The factors of stress – impact on the management

Managers recognize that the greatest stress they feel is to effectively use radio equipment and to ensure to deploy personnel in preparation for prolonged support with a limited number of radio equipment and personnel, so as not to stagnate nuclear disaster relief activities.

For this reason, M-NEACE is systematically working to reduce these stressors.

Dealing with the stress of the manager

In order to make effective use of radio equipment, we provide education and training for M-NEACE's support personnel so that all of them can become to operate robots, radio helicopters and radio heavy equipment within one year after their assignment. As a result, it is no longer necessary to allocate a limited number of personnel for each remote-controlled equipment, which reduces managers' stress of personnel allocation for

support activities and makes it possible to operate the necessary remote-controlled equipment immediately.
Note that the operators of the M-NEACE radio equipment are identified by attaching a patch indicating the type of the radio equipment that they can operate to their arms. In addition, to enable simple repairs at support sites, personnel who are familiar with each radio equipment are assigned.

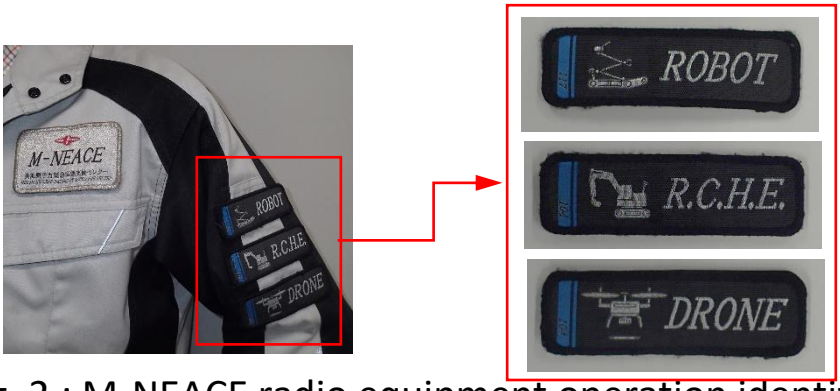


Fig. 2.: M-NEACE radio equipment operation identification

Next, M-NEACE's support activities are on-site activities at the nuclear power premises. Therefore, for such support activities, the exposure dose limit permissible for nuclear emergencies stipulated by the laws and regulations of Japan, which is 250mSv, applies.
If the radiation dose of M-NEACE's support personnel approaches the permissible radiation dose limit, their assignment will change from on-site activities to off-site activities, which means the support personnel will be removed from on-site support for the operation of remote-controlled equipment and reassigned to off-site activities conducted outside of the nuclear power plant premises. As a result, there would be no personnel who can operate radio equipment and accordingly the stabilization activities after the accident would be stalled.

To avoid such a situation, in normal times, trainees from each nuclear power plant are accepted to take training for the operation of remote-controlled equipment, so that they can be assigned even if M-NEACE support activity personnel are not available.
Training for nuclear operators can be broadly divided into "initial training" to learn the basic operation of remote-controlled equipment, and "retention training" to maintain the operation skill.

As of the end of March 2023, 1,124 operators who can operate radio equipment have been trained. We also regularly conduct training in collaboration with nuclear operators.

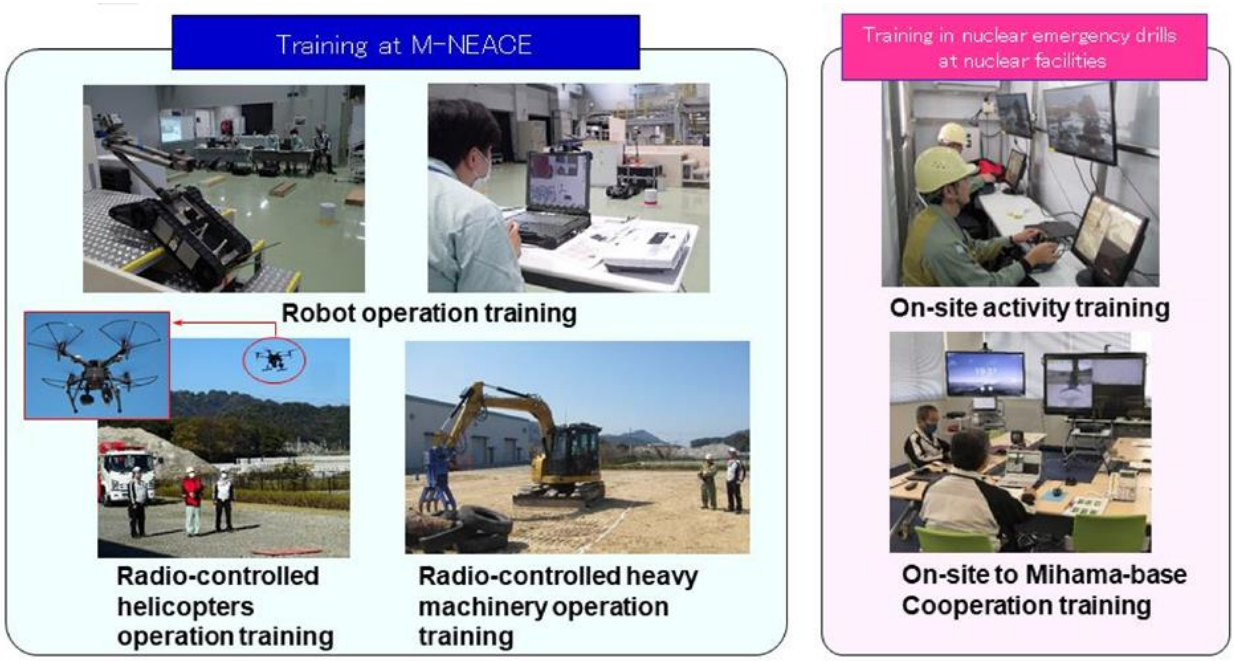


Fig. 3.: Example of radio equipment operation training for nuclear operator.

In addition, to prepare for the shortage of radio equipment operators assuming that the accident controlling activity is prolonged, by utilizing robot simulators, which was introduced by Mr. Kawabata of the Japan Atomic Energy Agency at the International Workshop INTRA – IWIN2021 as "A robot simulator for experiencing virtual situations and phenomena in order to be proficient in robotic teleoperation" (Kawabata, 2021), it will be possible to provide the training of remote-controlled equipment using the simulators at support bases set up outside the nuclear power plant premises. Also, if necessary, M-NEACE will train nuclear operators to solve the shortage of the radio equipment operators.

Note that M-NEACE has three types of remote-controlled equipment: robots, radio helicopters, and heavy radio equipment, together with portable simulation systems for each equipment to create an environment where operator training can be conducted.

robot heavy machinery helicopter

Fig. 4.: M-NEACE Radio Equipment Simulator

Conclusive remarks

The nuclear emergency support organization is an organization that should not be dispatched and each nuclear power operator is strengthening safety measures and working on the power plant operation in such a way as to prevent the dispatch of the support organization. Meanwhile, M-NEACE is working as an organization to prepare for emergencies.

For this reason, we believe that stress management for managers involved in nuclear emergency support can reduce their stress arising from actual support activities by identifying a large number of expected stressors in advance, considering and improving countermeasures in advance, even though there is little experience and case.

Acknowledgements

When the operation of M-NEACE started in December 2016, the operation was limited to each radio equipment operator and training for nuclear power operators was also conducted. However, in 7 years since the start of M-NEACE operation, in order to further reduce risks, by reflecting M-NEACE personnel's opinions who conduct actual support activities, we are proceeding with remodeling materials and equipment and changing operations, including the risk reduction measures introduced in this article.

References

Kawabata, K. (2021). A robot simulator for experiencing virtual situations and phenomena in order to be proficient in robotic teleoperation. Proceeding of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 26-31.

Kawabata, K. (2021). Un simulateur de robot pour vivre des situations et des phénomènes virtuels afin d'être compétent en téléopération robotique. Proceeding of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 105-110.

Manager Stress during an intervention: the case of KHG

Michael GUSTMANN, Uwe SÜSS
Kerntechnische Hilfsdienst GmbH" (KHG), Germany
Email: m.gustmann@khgmbh.de

Abstract
There are different stressors regarding the manager of an operational response team. These stressors are not the same as the members of the team: the effect of these factors depends on the constraints the person faces; So, depending on the position or hierarchical level of the person in the team, the stressors or their effect will be different. In this article, the RACI analysis is presented and proposed as a tool to contribute to the stress management of the manager and the team. Other inputs are discussed for stress management such as task structuring, hierarchical concept, training, routine and multitasking.

1.Introduction

After a short description of the history and actual situation of the "Kerntechnische Hilfsdienst GmbH" (KHG) in section 2 the focus is pointed to the situation of an intervention team in the case of a nuclear accident.
The situation of pilots of the KHG manipulator systems had been presented at the International Workshop "The pilot and the stress" of Groupe INTRA in October 2021.
In the present paper the stress factors of the persons of the management level are regarded (sections 3 & 4). Basis of the consideration is the so-called RACI method. RACI represents a level of task responsibility and identifies clearly who has do what in what sequence.
One result of the RACI examination is that the huge amount of information and the consequent tasks which must be handled during a nuclear accident is one of the main reasons for stress at the management level (section 5).
In section 6 possible improvements to reduce the stress level are described.

2.Kerntechnische Hilfsdienst GmbH - KHG

2.1.History

Due to a German regulation named “Strahlenschutzverordnung” (Radiation Protection Ordinance), all companies working in the field of nuclear technology in Germany have to take precaution of a nuclear disaster. This could be done either by the company itself or a third party.
For this reason, the „Kerntechnische Hilfsdienst GmbH“ was constituted in 1977. Base was the former „Kerntechnische Hilfszug” of the Nuclear Research Centre of Karlsruhe.

2.2.Objective of KHG

Funded as a joint private institution the main objective of KHG is the operation of a Nuclear Emergency Service for emergency actions in the case of a nuclear accident. KHG is part of the internal emergency control with the following main tasks:

- the stabilization of the plant after an accident
- the analyses of the cause for an accident
- the elimination of the effects caused by an accident

2.3.Location

KHG is located at Eggenstein-Leopoldshafen in the Southwest part of Germany near the border to France. This might be one of the many reasons for the close and excellent cooperation between KHG and Groupe Intra over decades.

2.4.Personnel

At the moment 22 permanent staff members are working at KHG. In addition, 140 skilled personnel from different companies working in the nuclear field are trained by KHG and acting under the leadership of the permanent staff.
Operating an On-Call-System, the permanent staff members and the skilled personnel can be alerted night and day by phone.

2.5.Organization

KHG is mainly organized in four groups:

- Infrastructure Group (Transportation, Communication, Power supply)

- Radiation Protection Group (Measurement and Protection)
- Decontamination Group (Mobile Decontamination)
- Remote Handling Group (Work to be done in areas with high dose rate)

2.6.Future

In April 2023 the last German nuclear power plant was definitely shut down. Now the main shareholder of KHG is the "Gesellschaft für Zwischenlagerung" (BGZ). The BGZ is responsible for the intermediate storage of nuclear waste. The sole shareholder of BGZ is the Federal Republic of Germany.
At present, the new requirements for KHG are being discussed.

3.Stress Factors during an Intervention

During an intervention one of the key stress factors is the huge number of facts and information which describes the situation. This information must be gathered, prepared and exchanged. That is the basis for the decisions on how to proceed.
As an example, the information flow between the KHG head of intervention and the other intervention participants is shown in Figure 1.

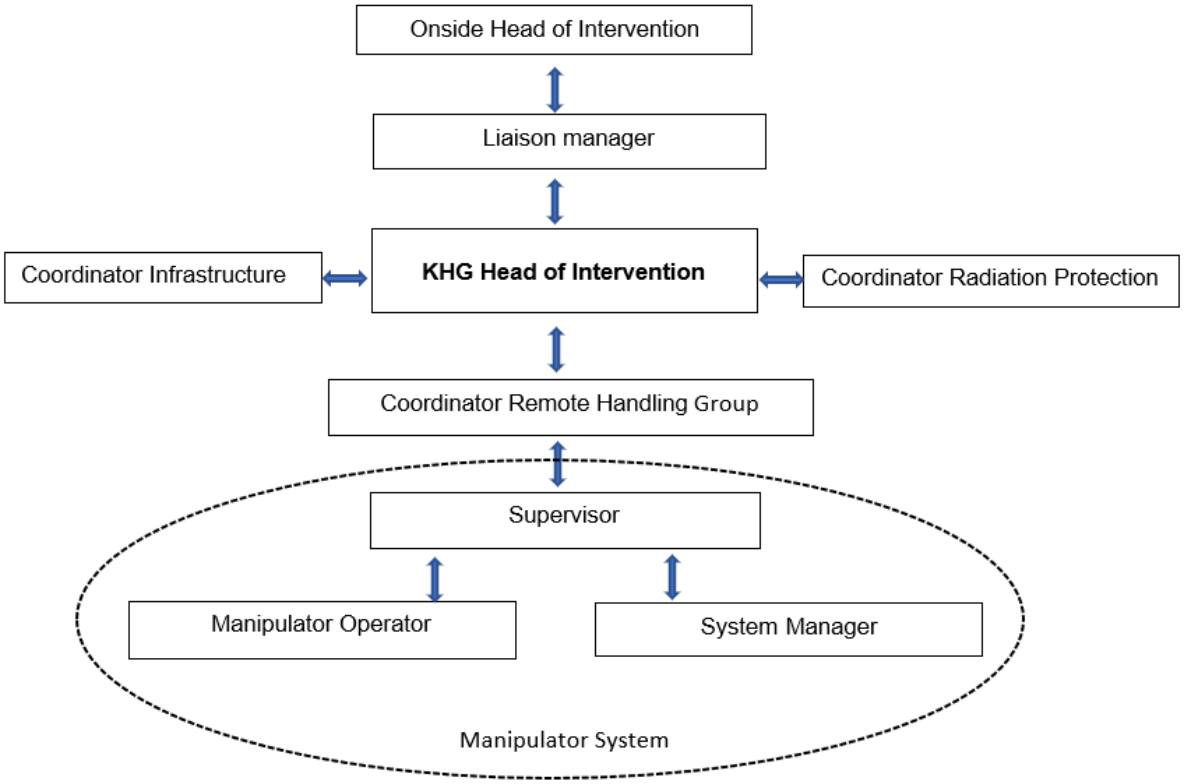


Fig.1.: Intervention participants

3.1.Functionality

3.1.1.KHG Head of Intervention

The “KHG head of intervention” leads the KHG emergency services and bears overall responsibility for the operation. He is subject to the instructions of the requester's head of intervention.

He has continuously to analyse the situation, assign tasks and monitor progress of planned actions. If necessary, he advises requesters on how to proceed.

3.1.2.Liaison Manager

The “liaison manager” leads the first wave of KHG emergency personnel to the scene of the incident and advises the requester on the command and control of the operation. He reports directly to the “KHG head of intervention” and communicates the results of the reconnaissance done in the field to the requester.

3.1.3.Coordinator Radioprotection and Decontamination

The “coordinator radioprotection and decontamination” provides the overarching technical clarification of radiation protection and decontamination. He reports directly to the “KHG head of intervention”.

3.1.4.Coordinator Infrastructure

The “coordinator infrastructure” is responsible for the specialist tasks "Infrastructure Electrical Engineering". E.g., he takes care of power generators, power distributors and communication facilities of the KHG. He reports directly to the “KHG head of intervention”.

3.1.5.Coordinator Remote Handling

The “coordinator remote handling” coordinates the activities of the manipulator systems and provides the overarching technical clarification of the manipulator technology. He reports directly to the “KHG head of intervention”.

3.1.6.Supervisor

The “supervisor” coordinates the work of the acting manipulator system. In the case of use of several vehicles he is responsible for the cooperation. It reports to the “Coordinator remote handling” and receives his tasks from the “coordinator remote handling”.

3.1.7.System Manager

The “system manager” is responsible to check the status of the manipulator system. He receives his tasks from the “supervisor” and reports the result to the “supervisor”. He works closely together with the “manipulator operator”.

3.1.8.Manipulator Operator

The “manipulator operator” is responsible for the working steps of the manipulator systems. He receives his tasks from the “supervisor” and reports the result to the “supervisor”. He works closely together with the “system manager”.

4.Detailed Description of the Operational Context

In the case of an intervention KHG acts as a part of the in-house emergency preparedness. KHG is operating during the intervention under the control of the response forces of the requester.

The nonlinear, invariant process of an intervention is very complex and the conclusions which are drawn on basis of the unclear situation may have serios consequences.

Especially the amount of information may be overwhelming. This information must be gathered, prepared and exchanged between the acting persons. Communication problems may lead to misunderstandings. Repeated inquiries may be necessary and increases the information rate.

The main KHG person which must deal with the information flood is the KHG head of intervention. He must fix the tasks for the KHG intervention team, communicates with the intervention staff and much more. A good method to identify these tasks is the so-called RACI method.

4.1.RACI Method

Following Donner & Friedensstab (2023), the RACI method describes the “participation by various roles in completing tasks or deliverables for a project or business process.” RACI is an acronym derived from the four key responsibilities most typically used:

- **R**esponsible: Those who do the work to complete the task.
- **A**ccountable: The one ultimately answerable for the correct and thorough completion of the deliverable or task.

- **C**onsulted: Those whose opinions are sought, typically subject-matter experts.
- **I**nformed: Those who are kept up to date on progress.

4.2.RACI analysis of the role of the "KHG Head of Intervention"

The results of a RACI analysis regarding an intervention and the role of the "KHG-head of intervention" delivers a matrix with about 200 steps of activities. Figure 2 shows a part of this matrix. In more than 100 steps of the whole process the "KHG head of intervention is involved".

2.2.2	Sub-process: Perform Operation	Process owner: GL Operation Technic, GL Radiation Protection/Decontamination																Remarks / Notes:
Lfd. Nr.	Responsibility for assigned tasks/process steps R= Responsible for operational implementation A= Regulatory and/or supervisory responsibility C= Contributor or advisory/supportive I= Informed	1 Head of Operations	2 Connection to requester	3 Support connection	4 Coord. Remote handling	5 Coord. Stri Schutz./Dekont.	6 Location information	7 Operational information	8 Personnel/Supply	9 Support Pers./ Vers.	10 FA Radiation protection	11 FA Decontamination	12 FA remote handling	13 FA Infrastructure Electri-	14 FA Infrastructure Motor	15 FA Back Office	16 Operations Center	17 BA Radiation Protection	
1.19.2	• Clause 4 Coordinator Remote Handling Technology	A			C								R						
1.19.3	• Fkt.15 Back Office	A			R	R								R		C			Transfer of responsibility of Fkt. 15 as soon as the rear base is occupied by Fkt. 8
1.20	Alerting and organizing requested personnel	A														R			Transfer of responsibility of Fkt. 15 as soon as the rear base is occupied by Fkt. 8
1.21	Procure and provide requested transport capacities	A														R			Transfer of responsibility of Fkt. 15 as soon as the rear base is occupied by Fkt. 8
1.22	Arrange for the operations center to continue staffing	ARE														I			
1.23	Operations center of Fkt. 16 KHG operations center take over	A														R	C		From Fkt.16 until CET has gone into operation, see 2.1 below
1.24	Relocate the system required for deployment to the target area																		
1.24.1	• Radiation protection and decontamination	.AI				C					R	R		C	C				
1.24.2	• Remote handling technology	.AI			C								R	C	C				
1.24.3	• Infrastructure	.AI								C				R	C				
2	**Ensuring infrastructure and communication**																		
2.1	Setting up, commissioning and checking the CET and satellite transmission link	AC	C	C	C	C	C	R	C	C	C	C	C	C	C	C		C	As part of the Rear Base, the tasks of the Operations Centre will be carried out by the MEZ from now on.

Fig. 2.: Part of the RACI matrix

This analysis clearly shows the load of tasks which must be performed by the "KHG-head of intervention".

5.Factors of Stress

Dependent on the belonging to the layer of organisation, there are different types of stress. E.g., a "manipulator operator" has more physical stress of while working with a manipulator.

The "KHG-head of intervention" suffers more of psychological stress. He has often to decide on basis of unsure information the next steps of the intervention. And these decisions may have severe consequences.

6.Dealing with the stress of the manager

In this section, from the point view of KHG, some advises are given to deal with the stress of the managers.

6.1.Structuring of the task

First, the task which had to be performed by the intervention crew should be **structured and fixed as early as possible.** This procedure should also include possible alternatives if the original approach is not feasible.

6.2.Hierarchical concept

The intervention should follow a **hierarchical concept**. After fixing the procedure before the start of an intervention, discussions about the "right way to do things" should be reduced to a minimum.

6.3.Training

As explained in the article addressing the Pilots' Stress (Gustmann, & Süss, 2021), the main point of reducing stress is training, training, and again training.

This could also be applied to manager stress. **Avoiding unknown situations** as far as possible is the key to reduce stress level. After performing a situation in the past and founding a solution for it, it is much easier to solve a similar problem in the present.

6.4.Routine

Another factor of reducing stress is the routine got while **repeatedly work on similar problems**. Doing so it is possible to develop certain methods of solution and strategy. With other words the acting persons will become familiar with some situations and "are not walking in the fog".

6.5.Multitasking

Multitasking is not real a good approach to handle with complex processes. It is possible better to use **task switching**: That means work on a single topic at the same time and complete it **as quickly as possible**.

7.Conclusive Remarks

There are some methods which help to deal with stress during an intervention. Although it is possible to learn the different strategies it depends mainly on the natural skills of the intervention persons.
Most important principle (Adams 1966): "**Don't panic!"**

References

Gustmann, M., & Süss, U. (2021). Preparing pilots stress management in operations on nuclear Adams, D. (2020). The Hitchhiker's Guide to the Galaxy: the original radio scripts. Macmillan.

Gustmann, M., & Süss, U. (2021). Preparing pilots stress management in operations on nuclear accident. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 30-39.

Gustmann, M., & Süss, U. (2021). Préparer les pilotes à la gestion du stress dans les opérations en cas d'accident nucléaire. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 111-119.

Donner, & Friedensstab. (2023). RACI Methods, Inhouse presentation KHG.

Stressors of managers in robotic operations on nuclear accidents

Philippe FAUQUET-ALEKHINE
Groupe INTRA robotics, France
Email: philippe.fauquet-alekhine@groupe-intra.com

Abstract
It is clear that operational response teams on accident are subject to several stressors, some of which can have a significant negative effect, compromising the success of the missions undertaken. The identification of these factors makes it possible to initiate preparations that will mitigate their effects and thus increase the performance of the teams. However, there are few scientific studies available in the literature on the subject, probably due to the difficulty of accessing the identification of these stressors and the measurement of their intensity and effects. This article argues this difficulty, and from the available scientific articles and the experience of the INTRA Robotic Response Group, synthesizes what makes the stress of the manager of an operational accident response team by trying to focus on nuclear accident intervention. Stressors are identified at the organizational and individual levels, and proposals are made regarding solutions to reduce the effects of these factors and thus improve the performance of the management of intervention teams.

1.Introduction

The sustainability of nuclear reactor electricity production in France depends to a large extent on the trust that can be placed by institutions and civil society in nuclear production facilities. To do this, operators are strengthening their nuclear safety system every day. They also go further by anticipating the means and organization that would be necessary to manage a nuclear accident.

According to *l'International Atomic Energy Agency* (IAEA, 2016a :2), An accident is « any unintended event, including operating errors, equipment failures and other mishaps, the consequences or potential consequences of which are not negligible from the point of view of protection and safety"; a

nuclear accident is “any accident involving facilities or activities from which a release of radioactive material occurs or is likely to occur and which has resulted or may result in an international significant transboundary release that could be of radiological safety significance for another state”. The latter definition is derived from the declaration in Article 1 of the *Convention on Early Notification of a Nuclear Accident* (IAEA, 1986).

Following the major events of Chernobyl (1986) and Fukushima (2011), it was highlighted the need to be able to intervene on a nuclear accident without exposing Human to the dangers of radiation or radioactive contamination. The need for remotely operated robotic vehicles has become obvious. In the *Nuclear Accident Knowledge Taxonomy*, *the* International Atomic Energy Agency defined the concept of "robotic operation" for nuclear in paragraph 5 as “robots and devices (modern and any state of the art at the moment of a given nuclear accident) applied for radiation monitoring, recovery works and decontamination” (IAEA, 2016 :13).

In order to anticipate the management of such events, three major French nuclear companies have joined forces to create a robotic intervention group on nuclear accidents (INTRA). Without necessarily participating in the demonstration of safety, the existence of such a task force contributes to building the confidence that can be placed by civil society or institutions in the nuclear industry. Such groups also exist in other countries, such as Germany (KHG; see Gustmann, 2021, 2023) or in Japan (M-NEACE; see Iseki & Shiraishi, 2023).

The French group INTRA is an economic interest group formed by EDF, CEA and Orano whose purpose is to establish, operate and maintain remotely operated means adapted to interventions in radiological environments hostile to humans, and to be able to intervene on French nuclear installations in less than 24 hours at the request of operators' crisis organizations. (https://www.groupe-intra.com/fra/pages/nos-missions).

The fleet of remotely operated vehicles concerns ground or aerial vectors with a mass ranging from a few hundred grams to several tens of tons (full description in Fauquet-Alekhine, 2021). The experts of the INTRA group

therefore also develop specific teleoperating techniques depending on the vector used and the mission to be carried out.

The purpose of this article is to present the different contexts of the operational intervention of the INTRA group and to discuss the stress factors associated with it, with a particular focus on management.

2.Description of Operating Context

In order to be able to respond to nuclear emergency situations, the INTRA group is organized with on-call teams of 5 agents that can be mobilized 24 hours a day, 7 days a week. On-call duty lasts one week. If a nuclear accident were to occur, the crisis management associated with the nuclear facility concerned would contact the INTRA group using the telephone number of the on-call intervention manager (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). The latter would then mobilize the on-call team and, depending on the missions requested of it, would define with the team the equipment to be taken to the intervention site. Given that the equipment is organized in specialized intervention modules, the departure would be within 1 hour.

Since the creation of the INTRA group, France has not been affected by a nuclear accident. Yet this is the target context for which the agents of the group must train. Due to the absence of the target context, the agents of the group are called upon to intervene in two other contexts: that of education/training (internally within the INTRA group or with external entities (Graça et al., 2023; Ollivier, 2023), and that of actual non-accidental operational intervention. In the first case, the risks are simulated and in the second case, the risks are far from those of a real nuclear accident, as demonstrated by a recent study (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). As a corollary, the effect of potential stressors on agents is far from what might occur in an actual nuclear accident (Fauquet-Alekhine, 2021).

While feedback from major accidents such as Chernobyl or Fukushima makes it possible to make assumptions about the stressors that may influence a robotic incident response team, it is difficult to successfully reproduce the effect of such factors in simulated situations such as those of training. Similarly, as mentioned in the previous paragraph, the effect of stressors in the operating situation of a nuclear installation is not that which would occur during an accident. In other words, the operational pressure

experienced by INTRA group agents during the intervention contexts they currently encounter is much lower than that which will be encountered during a nuclear accident. A comparative analysis of intervention contexts (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023) based on the severity scale proposed by Sienkiewicz-Małyjurek (2014) graduating interventions into 5 levels (*minor, significant, severe, major, catastrophic*) led to the conclusion that the INTRA Group teams were facing Level 2 operating environments (*significant*) whereas a nuclear accident would be at least level 3. In addition to this observation, several recent studies have shown the difficulty of preparing agents for the stress of the target context (Bleuze, 2021; Fauquet-Alekhine, 2021, Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023; Fauquet-Alkhine et al., 2021a).

3.Stressors – impact on management

3.1.Stressors specific to response teams on accident

"The unpredictable and complex nature of disasters renders the demands associated with formulating and adapting plans to accommodate emergent disaster demands a prominent stress risk factor. However, the consequences of this demand for managers will be a function of the quality of their situational awareness (Endsley & Garland, 2000)" (Paton, 2003:204). In other words, getting a good level of situational awareness reduces the stress associated with the fact that what has been planned must be adapted. If the inability to implement planned or derived solutions to respond to the crisis is a trivial stressor, what is less so is that the effect of this factor is mitigated for an individual if the failure of this implementation is attributed to an external source rather than to oneself. (Patton et al., 2003; William, 1993).

In this sense, the robustness of the procedures and organization that are planned and implemented at the time of the emergency call is a key factor in reducing stress at that time: it allows an adapted transition from routine work to emergency/crisis work. Similarly, the end of on-call duty (associated with the transition of teams) is a stress-generating weakening factor whose effect can be reduced by the organization planned and implemented (Paton, 2003).

During the response phase, uncertainty about the duration of the crisis, the commitment period of the teams, the rest periods are stress-generating factors (Paton, 2003) that have an impact on the performance of the

intervention teams (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). As a corollary, the way in which the interaction with the family sphere is managed can also generate stress. This concerns all members of the team. The influence of this factor is observed in various operational contexts (e.g. Shakespeare-Finch et al., 2003; Paton, 2003; Thévard, 2023). The relationship with the private sphere is a stressor from the moment it becomes difficult, even impossible, or when an established routine is broken. For example, a team member is used to calling his wife and children on the phone every night, and due to technical or organizational problems, he can no longer do so for several nights in a row: this person is then likely to feel stress induced by this change. The management of this difficulty is done in a proactive way (Thévard, 2023): it is first a question of avoiding setting up a call routine, then of establishing rules such as limiting the call time (prefer a call of 5 minutes rather than a call of several tens of minutes), and finally preparing oneself and one's family for the possibility of difficulties that would not allow a telephone discussion some evenings.

The more the response to the crisis involves partner entities, the greater the pressure on management: additional stressors are induced by an increase in cognitive load (more information to process), requests from partner entities, the need for inter-entity coordination, and associated ambiguities such as the assignment of roles in the various actions to be carried out (Paton, 1996). The fluidity of inter-operationality is essential both to reduce team stress but also to optimize intervention performance (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023; Wegmann, 2020).

The physiological parameters of the team members are also important: it concerns the manager as well as the other members of the team, and the manager must be able to integrate this data into the management of his resources (Bernardeau, 2023). This is identified as a determinant of team performance (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023).

3.2.The specificities associated with the nuclear accident

As mentioned above, the feedback from the Chernobyl and Fukushima events and the analyses that are available in the scientific literature make it possible to collect some information on the major stressors associated with such events. Unfortunately, studies on actual operational situations on

accident are few and focus on emergency response team personnel without integrating robotic interventions.

Following the Fukushima event, a study was conducted in mid-2011, two months after the accident, among more than 1400 people (about 10% of whom were women) who had experienced the event on nuclear installations, partly employed on the site affected by the nuclear accident (Daiishi), and for others, employed on the nuclear site located 12km south (Daini), only affected by the tsunami (Shigemura et al., 2014). Just over 10% of participants had a supervisory role. Among the questionnaires used for the study, participants filled in the *Peritraumatic Distress Inventory* (PDI) validated in its Japanese version (Nishi et al., 2009). The results (Fig. 1) indicate that the 4 main items of trauma suffered are the same at both nuclear sites, i.e., in decreasing order of importance: fear for the safety of others, fear of the event, feeling of sadness and grief, fear for one's own safety.

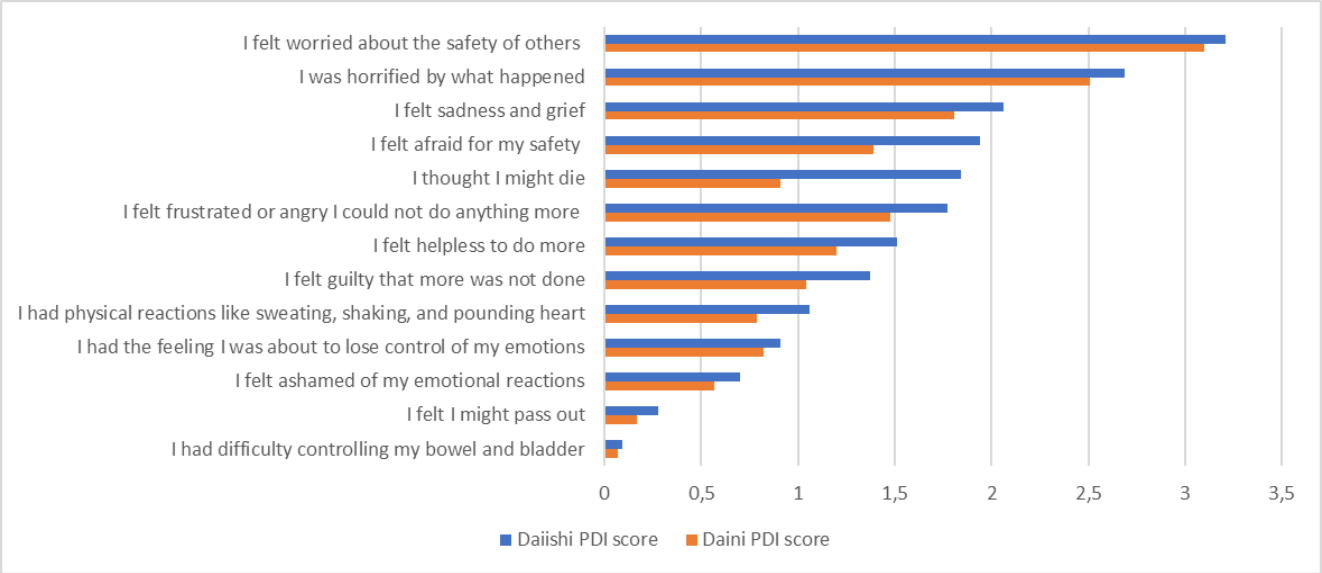


Fig. 1.: Scores on the 13 items of the *Peritraumatic Distress Inventory* (PDI) filled in by 1411 employees of the Daiishi and Daini nuclear power plants (source: Shigemura et al., 2014).

Although the responses may not correspond exactly to what people perceived or felt at the time of the event, it is interesting to note that these items are associated with the physical integrity of oneself or others. It is quite obvious that such stressors cannot be replicated in training or exercise, if only from an ethical point of view. It is also logical to consider that management would be less concerned by this type of concern than

Pilots insofar as Pilots are necessarily engaged closer to the danger zone in order to teleoperate, while management at the command post is far from the danger zone for safety reasons, a rapprochement of the danger zone having no added value compared to the function of manager.
Another study took place 4 years after the Fukushima event. The study involved members of medical response teams sent to the scene at the time of the event, and was based on the analysis of questionnaires (Fukushima et al., 2020). The questionnaire included dispatching data (dispatching to Fukushima, time period and duration, activities), level of knowledge of disaster medicine and radiation emergency medicine, anxiety level ante and post-dispatching, factors of anxiety, and demographics. The questionnaires were sent to 586 members of the medical intervention teams for a final result of 221 respondents (about 22% of whom were women). The results showed that the level of anxiety experienced by people was correlated with their position in the organization or their level of knowledge in the field of radiology. The lower the hierarchical position (position associated with academic background), the stronger the perceived anxiety. For example, 51% of nurses felt they had little or no knowledge about radiological emergency medicine, compared to 19% of radiologists and 10% of radiology management; At the same time, 6% of nurses were not anxious at all, compared to 19% of radiologists and 33% of radiology management. The study also showed that sharing information in the field of radiology between members of the intervention teams reduced the level of anxiety in the teams.

Setting aside the real nature of the situation, i.e. focusing on robotic response teams in full-scale simulation situations (exercises), an analysis is available in the literature. It was carried out by the German robotic intervention group KHG (Chiou et al., 2022): the teleoperating task is difficult and stressful “due to the high workload, fatigue, and multitasking”. They found that “under the high stress and workload of the task, operators tended to make a lot of unnecessary manipulation and navigation movements. This was indicative of the cognitive and physical fatigue that increased drastically over time” (Chiou et al., 2022:4). Uncertainty about the success of the assignment can have a stressful effect on management. However, a comparative analysis carried out by the French robotic intervention group INTRA (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023) showed that performance factors and stressors are very different between an exercise

and a real operating situation. The study also showed that stressors that are difficult to simulate in exercise are the perception of real danger and distance from the family sphere. Regarding the family sphere, an exercise being scheduled, the members of the intervention team know when they will return home while a real accident situation does not allow this knowledge. With regard to the perception of danger, the difficulty is twofold. First, when practicing, members of robotic accident response teams know that they will not actually be exposed to the radiological danger; Moreover, most of the time, contamination or irradiation is simulated by fluorescent powders or radio frequency transmitters respectively. Then, in a real operating situation, the radiological danger (whether of the order of contamination or irradiation) is invisible (Bleuze, 2023), like certain chemical risks and unlike, for example, the risk of fire: while fire can manifest itself immediately by 4 senses (kinesthetic by heat, visual by the sight of flames, olfactory by the smell of combustion, auditory by the crackling of combustion), radiation or contamination are totally invisible. The agents are faced with a kind of phantom danger. As much for the responder, the invisibility of the risk combined with the focus on action can help reduce the stress factor associated with this deadly nuclear danger, as for the manager who manages the situation remotely, the management of this danger can become a significant stress factor when he is going to worry about the health of his teammates.

Moving away from the field of the nuclear industry, a study is available concerning intervention in real accidental operating situations for Italian robotic intervention teams. Kruijff et al. (2021) reports the analysis of *Italian National Fire Corps* following two major earthquakes in the Emilia-Romagna region of northern Italy in 2012. The intervention consisted of making a visual reconnaissance of buildings damaged by earthquakes, later after the treatment of the victims. The danger associated with this real operating situation was related to possible landslides of weakened buildings. The dispatch of ground and aerial drones was therefore privileged, involving remotely operated explorations both outdoors and indoors the buildings. The results of the study mention the stress of Pilots only for the phase of indoor aerial drone flights: in such conditions, the flight assistance no longer works, and the compasses can be disturbed by all the surrounding metal structures. The analysis reports that “even if each mission lasted in average no longer than 5 minutes, the stress level of the

Operator at the end was so high that it could easily provoke making control mistakes. This was clearly seen by the landing maneuvers which later on were no longer performed smoothly, and caused hitting the entrance door several times, breaking several propellers" (Kruijff et al., 2021:8). Although not mentioned in the study, it is logical to assume, as for the KHG study, that the difficulties encountered by the Pilots have a stressful effect on the management due to the uncertainty of the success of the mission.

It is not surprising that very few studies are devoted to the analysis and assessment of stress in real operating situations on accident for response teams. Indeed, in general, it is very difficult to assess what stresses people and to measure the intensity of this stress. There are physiological measurement techniques (electrocardiogram, measurement of muscle tension, sampling and analysis of cytokines, cortisol, or alpha-amylase for example), but these techniques face the difficulty of separating the effect of psychological stress from physical stress, and for some, they are either very intrusive or post-episode of stress and therefore generate uncertainty about the measurement (Granry & Fauquet-Alekhine, 2023). There are subjective techniques based on the use of questionnaires (Fauquet-Alekhine & Boucherand, 2023). Here again, the post-episode nature of stress of the method generates uncertainty about the measurement: the questionnaire is completed by the individual once the stress episode has passed). In addition, the subjective nature influences the uncertainty on the measurement, especially when certain items in the questionnaire concern major issues of the profession concerned: it has been shown that anesthesiologists overestimate the stress associated with patients' lives while engineers overestimate the stress associated with production performance (Fauquet-Alekhine et al., 2015a, 2015b, 2020). Even when these stress measurement devices are supplemented by debriefings between an analyst and the individual concerned with the stress, the bias due to the subjective nature of the interview remains. Specific introspection techniques combined with self-confrontation interviews could reduce this bias, but their mastery is complicated (Fauquet-Alekhine et al., 2021b).

Finally, one of the manager's concerns is that the possibility of non-engagement of some of the teammates in a real accident situation (the target context) is not zero. Indeed, it is not excluded that even the most effective team members during large-scale simulation training ultimately

refuse to engage in the management of the target context. This could be due to the sudden awareness of the reality of the danger that the team member would never have faced (unlike firefighters for example for whom the real operational pressure is daily). This could also be due to the pressure of the family who refuse to see the father or mother leave and expose themselves to a real danger, suddenly faced with the non-zero probability of not seeing him/her again or seeing him/her return in poor health. This concern is effective, difficult to predict, and engaging in work within teams to prevent this from happening is difficult (see detailed analysis by Borelli, 2023).

4.Managing the manager's stress

One of the common ways to manage the stress of the manager as of any other team member of an operational response team in real time is to use techniques for optimization of the potential. (TOP ; voir Perreaut-Pierre, 2019; Guion de Meritens & Fauquet-Alekhine, 2023 ; GIGN, 2023 ; Thevard, 2023).

However, stress management can be anticipated by the development of specific skills that have been identified in the scientific literature.

According to Paton (2003) and many other authors (e.g. Boet, Granry, & Savoldelli, 2013; Crichton & Flin, 2004; Fauquet-Alekhine , 2021; Fauquet-Alekhine & Pehuet, 2016; Generoso et al., 2016; Kincaid et al., 2003; Ren et al., 2022; Yu et al., 2022), the development of the competencies necessary for emergency response teams are facilitated by simulation training: "Simulations afford opportunities for emergency managers to develop, practice and review technical, management and team skills under realistic circumstances and to construct realistic performance expectations" (Paton, 2003:205-206). However, this is possible to a certain extend: simulations sometimes have limitations that reduce the possibility to create circumstances that are perceived by the trainees as realistic enough to generate the concerns and the related stress that would occur in real operating management of a crisis (Fauquet-Alekhine , 2021; Fauquet-Alekhine & Pehuet, 2016; Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). In addition, "when time pressures and risk are high, the effectiveness of naturalistic decision making is a function of the ability to match current and prior situations (i.e. Decision effectiveness is enhanced as the number of options

to match increases). This ability can be developed through experience or simulation" (Paton, 2003:205-206).

According to Paton (2003), to be effective, simulations for emergency response must include:

- Systematic analysis of tasks, roles, responsibilities, competencies,
- A design to promote competencies for crisis management, especially to adapt plans and transform them into actions.

Nicoletti & Padovano (2022), on the basis of a cross-sectional regression applied to data from training sessions involving serious games and virtual reality technologies, have shown that, in order to obtain optimal management of a crisis situation of an industrial process and the associated emergency response, the prerequisite for crisis managers is a good balance between the ability to control emotionality and workload.

Based on interviews with employees of the UK nuclear industry, Crichton & Flin (2004) identified non-technical skills necessary for the optimization of crisis management in emergency response teams. This analysis was conducted by differentiating 3 key functions within these teams: *Decision-maker*, *Evaluator* and *Implementor*. The Decision-maker is in charge of the situation management strategy and the associated decision-making. The *Evaluator* is the analyst in charge of diagnosing the situation, identifying possible options in terms of solutions. The Implementer implements the solutions chosen for the management of the situation in the field. Among the skills identified for each function, four are common: communication, situational awareness, teamwork and stress management. In order to develop these skills, the authors suggest using training techniques based on *Crew Resource Management* (particularly effective in improving team performance) and *Tactical Decision Games* (participants learn to develop mental representation and a shared common understanding of situations).

Finally, Erskine emphasizes the importance of resilience in relation to stress (Erskine, 2021; Erskine & Georgiou, 2023a) and the influence of the team leader's management mode (Erskine, 2023; Erskine & Georgiou, 2023b).

5.Concluding remarks

In conclusion, there are few studies addressing the analysis of what makes emergency response teams stress in operation, and data is almost absent from the literature when the field of investigation is restricted to robotic or

remotely operated intervention. Throughout this scope, information about what makes management stress for such teams is scarce.

The results of the present study can be summarized in three points: what influences the stress of robotic intervention team management in operation at the organizational level and individually, the necessary skills that the manager must develop to better manage stress in operation, and finally, proposals for the development of these skills.

Factors influencing the stress of the management of robotic response teams in operation:

- Organizational factors
  - Have available procedures and organization that allow them to be implemented.
  - Provide for an appropriate transition from routine work to emergency/crisis work or end of on-call duty.
  - Be organized to reduce the uncertainty of rest periods.
  - Be aware that the more partner entities are involved in the response to the crisis, the greater the pressure on management.
  - Be organized to optimize the fluidity of inter-operationality which is essential for a good functioning between intervening entities.
  - Reduce uncertainty about the success of the mission due to the difficulties encountered by Pilots as this has a stressful effect on management; This can be achieved through a good knowledge of Pilots' skills and equipment as well as teleoperating strategies by the management.
- Individual factors
  - Establish a protocol or rules for managing interaction with the family sphere.
  - Obtain continuous information to reduce uncertainty about the duration of the crisis.
  - Be aware of the possible impossibility of implementing planned solutions or derivative solutions.
  - Know that the negative effect of an impossibility or failure is mitigated for an individual if the failure to implement a solution is attributed to an external source rather than to oneself.

- Be aware that the combination of high workload, fatigue, and multitasking at the Pilot level induces stress for the manager because of the uncertainty of the success of the associated mission.
- In a real operating situation following an accident, be aware that all members of the intervention team will be concerned by fear for the safety of others, fear of the event, fear for one's own safety, and more generally by fear of the physical integrity of oneself or others.
- Work upstream, within the entity, the possibility of non-commitment of some of the team members on a real accident situation, and have a palliative organization.

The necessary skills to develop at the management level for better stress management in operation:

- Situational awareness which refers to the previous factors where it is a question of becoming aware or having awareness of a particular element.
- Maintain a high level of radiology knowledge for both oneself and team members because the level of anxiety experienced by people is correlated with their level of knowledge in the field of radiology. The lower the knowledge, the stronger the perceived anxiety; This implies knowing the team well and knowing how to communicate.
- Introduce all team members to techniques for optimization of the potential (TOP).
- Develop operational experience in order to have ability to match current and prior situations.
- Develop a good balance between the ability to control emotionality and workload.
- Work on the development of resilience to stress.
- Be aware of the management mode applied and adjust it if necessary.

Proposals for the development of these skills:
The development of the competencies necessary for emergency response teams are facilitated by simulation training. To be effective, simulations for emergency response must include:

- Systematic analysis of tasks, roles, responsibilities, competencies,
- A design to promote competencies for crisis management, especially to adapt plans and transform them into actions.

The development of these skills can also be facilitated by training sessions in Crew Resource Management or based on Tactical Decision Games.

Références

Bleuze, J. (2021). The impact of the CBRN operational context on pilots' performance. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 51-57.

Bleuze, J. (2021). L'impact du contexte opérationnel NRBC sur la performance des pilotes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 130-136.

Bleuze, J. (2023). Radiological hazards as factors of stress for managers in robotic interventions. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 73-83.

Boet, S., Granry, JC., & Savoldelli, G. (2013). La simulation en santé. Paris: Lavoisier.

Chiou, M., Epsimos, G. T., Nikolaou, G., Pappas, P., Petousakis, G., Mühl, S., & Stolkin, R. (2022, October). Robot-assisted nuclear disaster response: Report and insights from a field exercise. In *2022 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (pp. 4545-4552). IEEE.

Crichton, M. T., & Flin, R. (2004). Identifying and training non-technical skills of nuclear emergency response teams. *Annals of Nuclear Energy*, *31*(12), 1317-1330.

Erskine, J. (2021). Training pilots for stress resilience. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 97-103.

Erskine, J. (2021). Formation des pilotes à la résilience au stress. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 178-184.

Erskine, J. (2023). Leadership and stress: anticipating stressor effects. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 164-177.

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023a). Stress and Resilience in the Workplace. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 455-483). Cham: Springer International Publishing.

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023b). Leadership Styles, Related Outcomes and Practical Suggestions. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 257-268). Cham: Springer International Publishing.

Endsley, M. R., & Garland, D. J. (Eds.). (2000). *Situation awareness analysis and measurement*. NJ: CRC press.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stressing pilots during training: biases and brakes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stresser les pilotes pendant l'entraînement : biais et freins. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 120-129.

Fauquet-Alekhine, Ph., Berton, J., Rouillac, L., Geeraerts, Th. & Granry, JC. (2015a). High stress and Self-assessment: assumption of systematic over-estimation. *Stress Self-assessment & Questionnaires - choice, application, limits*, 44-50

Fauquet-Alekhine, Ph., Berton, J., Rouillac, L., Geeraerts, Th. & Granry, JC. (2015b). Systematic overestimation of perceived occupational stress. *Proceeding of the 22nd International "Stress & Behavior" Conference - ISBC 2015 - St Petersburg, Russia*, 26

Fauquet-Alekhine, Ph., Pehuet, N. (2016) Simulation Training: Fundamentals & Applications. Berlin: Springer.

Fauquet-Alekhine, Ph., Rouillac, L., & Granry, J. C. (2020). Subjective versus objective assessment of short-term occupational stress: Bias and analysis of

self-assessment of high stress levels. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, 32(10), 50-64.

Fauquet-Alekhine, P., Bauer, M.W. & Lahlou, S. (2021b). Introspective interviewing for work activities: applying subjective digital ethnography in a nuclear industry case study. *Cognition, Technology & Work*, 1-14.

Fauquet-Alekhine, Ph., Bleuze, J., Mouret, H., Lenoir, Ch., & Kessler, Ph. (2021a). The usefulness of stressing people in vocational training, *Proceedings of the 28th. International "Stress and Behavior" Neuroscience and Biopsychiatry Conference*, May 16-19, 2021 | St. Petersburg, Russia, 24.

Fauquet-Alekhine, P., & Boucherand, A. (2023). Psychological Assessment of the State of Mental Stress at Work. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 97-115). London: Springer International Publishing.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Bleuze, J., (2023). Robot-Assisted Nuclear Disaster Response: determinants of performance. *Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)*, Tenerife (Spain), 851-862.

Fauquet-Alekhine, P., & Granry, J. C. (2023). Physiological Assessment of the State of Mental Stress at Work. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 65-95). Cham: Springer International Publishing.

Fukushima, Y., Yoshida, K., Orita, M., Takamura, N., & Yamashita, S. (2020). Factors relating to anxiety among medical teams dispatched to the Fukushima nuclear power plant disaster. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *42*, 101330.

Generoso Jr, J. R., Latoures, R. E., Acar, Y., Miller, D. S., Ciano, M., Sandrei, R., ... & Fidler, R. L. (2016). Simulation training in early emergency response (steer). *The Journal of Continuing Education in Nursing*, *47*(6), 255-263.

GIGN. (2023). Management of a team in operation. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 178-186.

Graça, D., Bouffard, D., & Levigoureux, M. (2023). The managers' stress perceived by the team in operations. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 112-122.

Guion de Meritens, B., & Fauquet-Alekhine, P. (2023). Stress Management. In The Palgrave Handbook of Occupational Stress (pp. 437-454). Cham: Springer International Publishing.

Gustmann, M., & Süss, U. (2021). Preparing pilots for stress management in operations on nuclear accident. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 32-39.

Gustmann, M., & Süss, U. (2021). Préparer les pilotes à la gestion du stress dans les opérations en cas d'accident nucléaire. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 111-119.

Gustmann, M., & Süss, U. (2023). Manager Stress during an intervention: the case of KHG. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 32-39.

IAEA. (2016a). IAEA Safety Glossary. Vienna: International Atomic Energy Agency.

IAEA. (2016b). Nuclear Accident Knowledge Taxonomy. IAEA NUCLEAR ENERGY SERIES No. NG-T-6.8. Vienna: International Atomic Energy Agency.

IAEA. (1986). Convention on Early Notification of a Nuclear Accident, INFCIRC/335. Vienna: International Atomic Energy Agency.

Iseki, M., & Shiraishi, K. (2023). Stress Management Related to Nuclear Disaster Relief. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 26-31.

Kincaid, J. P., Donovan, J., & Pettitt, B. (2003). Simulation techniques for training emergency response. *International Journal of Emergency Management*, *1*(3), 238-246.

Nicoletti, L., & Padovano, A. (2019). Human factors in occupational health and safety 4.0: a cross-sectional correlation study of workload, stress and outcomes of an industrial emergency response. *International Journal of Simulation and Process Modelling*, *14*(2), 178-195.

Nishi, D., Matsuoka, Y., Noguchi, H., Sakuma, K., Yonemoto, N., Yanagita, T., ... & Kim, Y. (2009). Reliability and validity of the Japanese version of the Peritraumatic Distress Inventory. General Hospital Psychiatry, 31(1), 75-79.

Ollivier, M. (2023). Factors of the stress of the response team managers: testimonial of a Pilot. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 155-163.

Perreaut-Pierre, E. (2019). *Comprendre et pratiquer les Techniques d'Optimisation du Potentiel* (3e ed.). Paris: InterEditions.

Paton, D. (1996). Training disaster workers: promoting wellbeing and operational effectiveness. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, *5*(5), 11-18.

Paton, D. (2003). Stress in disaster response: a risk management approach. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, *12*(3), 203-209.

Shakespeare-Finch, J., Paton, D., & Violanti, J. (2003). The family: Resilience resource and resilience needs. In Paton, D., & Violanti & Smith, L. (eds). *Promoting capabilities to manage posttraumatic stress: Perspectives on resilience*. pp.170-185. Springfield: Thomas.

Ren, Q., Chen, F., Zhang, H., Tu, J., Xu, X., & Liu, C. (2022). Effects of a standardized patient-based simulation in anaphylactic shock management for new graduate nurses. *BMC nursing*, *21*(1), 209.

Shigemura, J., Tanigawa, T., Nishi, D., Matsuoka, Y., Nomura, S., & Yoshino, A. (2014). Associations between disaster exposures, peritraumatic distress, and posttraumatic stress responses in Fukushima nuclear plant workers

following the 2011 nuclear accident: the Fukushima NEWS Project study. *PLoS One*, *9*(2), e87516.

Sienkiewicz-Małyjurek, K. (2014). Strategic approach and initiatives streamlining emergency operations in Poland. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, *3*(1), 385.

Thévard, St. (2023). Management of a team in operation: an example in French Army. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 123-133.

Wegmann, R.M. (2020). A grounded theory for the performance of temporary disaster response teams. *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*. 7(2),155-172.

Yu, X., Yu, P., Wan, C., Wang, D., Shi, W., Shou, W., ... & Wang, X. (2022). Integrating virtual reality and building information modeling for improving highway tunnel emergency response training. *Buildings*, *12*(10), 1523.

Managing a protection team on nuclear facilities

Emmanuel VIAL
Site and Matter Protection Unit
(Pôle de Protection du Site et de la Matière)
Orano La Hague, France
Email: emmanuel.vial2@orano.group

Abstract
The protection of nuclear sites presents a strong strategic challenge that requires specific human, organizational and mean resources. This is the case of the Protection of Site and Matter (PSM) of the Orano la Hague industrial complex (France). This article briefly describes the organization used to achieve this protection objective. It relies on the management of a major weather event to illustrate what PSM teams can face, with a particular focus on stressors and the impact on management.

1.Introduction

The Orano la Hague industrial site, located in Beaumont-Hague, France, processes fuel elements from nuclear reactors from all over the world for recycling (https://www.orano.group/fr/l-expertise-nucleaire/tour-des-implantations/recyclage-du-combustible-use/la-hague/expertise-unique).
The industrial process implemented makes it possible, on the one hand, to extract recoverable materials (about 96% of the material) for their subsequent reuse in new fuels, and on the other hand to condition the waste in a sustainable and safe way.

To do this, upon arrival at the site, the fuel is extracted from its transport packaging and then stored in a pool for several years to complete its thermal and radioactive decay. It is then sheared and chemically treated to separate the recyclable material from the final waste. All these operations require special safety and security conditions in order to prevent any accident involving one of the hazardous materials used (fuel, nuclear material or chemical). It is also necessary to be prepared to be able to intervene quickly in the event of an incident or accident.

In addition, this unique process and the storage of very large quantities of nuclear matter (spent fuel, recoverable matter or ultimate waste) imposes a very high level of protection to deter or even counter malicious acts.

Facing such challenges, such particularities and such complexity, the industrial site must implement a substantial organization and means, in order to complete the response of the state. To this end, a site protection force belonging to the Site and Matter Protection Unit (Pôle de Protection du Site et de la Matière, PSM; Fig.1) supports this security component.

Fig. 1.: Site and Matter Protection Logo (PSM), Orano La Hague, France

With nearly 200 protection teammates and structured according to a paramilitary organization, this force ensures both the fight against malevolence (Fig. 2) and rescue operations (Fig. 3), including the control and security of matter, intervention in case of aggression, personal rescue including the care of contaminated people, firefighting, intervention in the event of an industrial accident (chemical or radiological) management of chemical or fire issues, radiological contamination of people.

Fig. 2.: Site and Matter Protection Crews, Orano La Hague (France) in "rescue" configuration

Fig. 3.: Site and Matter Protection Crews, Orano La Hague (France) in "protection" configuration

To do this, these missions are divided into four activities: the general surveillance of the site and access, the management of the central security station, the activities of support and security of industrial operations and finally the intervention in case of an event.

The internal organization of the site protection force is based on versatile personnel on all activities and on a hierarchical chain divided into 4 levels or grades worn on the outfit (Fig. 4) and each corresponding to a level of competence:

- Protection teammates;
- Acting as group leader: head of a pair who can assist the group leader;
- Group leader: leader of several pairs and head of a rescue operation;
- Brigade leader: manager of a brigade (29 people) and responsible for all operations in the absence of a permanent executive. (https://www.youtube.com/watch?v=P-62iM88D4g)

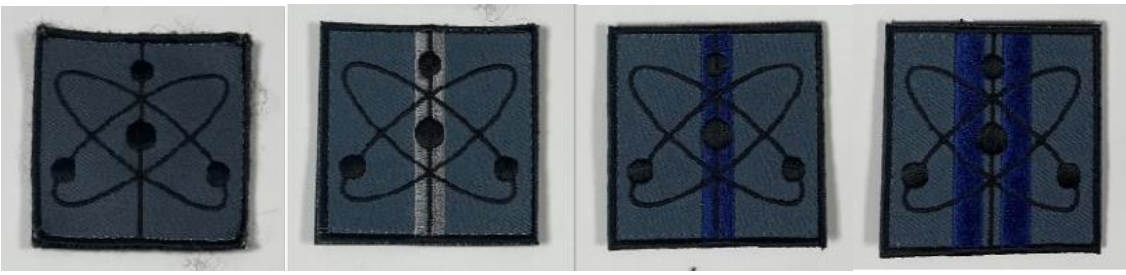


Fig. 4.: Site Protection Force grades

Operational outfits and equipment are appropriate for missions. For the "protection" component as for the "rescue" component, the equipment is similar to that which is in the state services of the police or the fire brigade. (Figs. 2 and 3). In the same way, the operational doctrines developed on the site integrate the particularities of the site while ensuring interoperability with the various services of the state.

Recruitment into the site protection force of the PSM is mainly among personnel with an operational background (professional or volunteer firefighter, military, gendarme or police officer). The new employee is systematically recruited on a "teammate" position, follows an initial training of 700 hours over two years before being able to hold all the jobs and move up in rank. The training is qualifying and is based on a system of authorization to practice by field of competence. This makes it possible to engage the team member on part of the activities without waiting for the end of the entire training. This training is then supplemented by periodic, frequent training and retraining, because, unlike the governmental services,

the team members are little subject to real situations. In other words, the operational pressure is low. Thus, for example, if firefighters do not need to train regularly in cardiac massage because they do 4 a day, this is not the case for protective teammates. Maintaining skills therefore requires rigorous programming of training, exercises and retraining.

In addition and in order to guarantee a high level of quality of interventions, the site protection force is regularly audited by control bodies (approximately 90 days/year) such as the Service du Haut Fonctionnaires de Défense et de Sécurité (SHFDS) of the Ministry of Energy Transition (*Ministère de la Transition Energétique*) and the Nuclear Safety Authority (ASN).

In order to describe the management stressors that these intervention teams may encounter as well as their mitigators, the present article is based on a real climatic event that occurred in March 2013 in the Hague region. This climatic event was unexpected and generated many difficulties and cross-problems in real time. It also generated a lot of feedback and permitted to learn a lot.

2. Climate event in the Hague region, March 2013 (IRSN, 2023:150)

On March 10, 2013, a Sunday, Météo France launched an orange "snow" alert on the Cotentin (Hague region): a snowy and windy episode is expected for the next day. Upon receiving this alert, the population had some doubts since, this Sunday afternoon, most people were enjoying their garden and barbecue in good weather and almost summer temperature. On Monday morning, a cold front hit the region, the wind picked up (it reached nearly 180km/h in gusts) while the snow began to fall. The situation monitored in real time led the site manager to anticipate the difficulties and request in the early afternoon the return home of all staff not essential to the safety of the facilities.

This instruction was immediately implemented and a large part of the staff left by bus on the only clear road that served the site. As it turned out, a cash-in-transit truck broke down in the middle of a snowstorm. This type of truck, very heavy, being designed not to be moved easily, blocked the road to buses full of employees but also to the means of snow removal of the department. Quickly the situation deteriorated. Not only had the road become impassable due to the amount of snow accumulated, but the

vehicles involved could neither turn around nor continue their journey. Nearly 400 people were shipwrecked from the road, either in their personal vehicles or in buses.
In addition, the road had become impassable, so the site had to start operating in self-sufficiency while ensuring the same level of safety and security of the facilities.

Several questions then arose: How to ensure the missions of the site protection force without a relief team? How to bring people stranded on the road to safety knowing that outside help cannot reach them? How to meet the needs of this population stuck in the snowstorm? How to handle the situation in case of cumulation with another event (e.g. a fire on an industrial facility)?

All these problems could only be managed by the site protection force, the team of volunteers from the Beaumont Hague rescue center, without the guard staff of the autonomous territorial gendarmerie brigade and the resources of the municipality, given the impossibility of transporting external reinforcements and many difficult situations throughout the department. It will take three days for national reinforcements to be mobilized and to restore lines of communication.
https://www.youtube.com/watch?v=jcC0XrgW79Q&ab_channel=AFP

2.1.Ensuring the missions of the PSM without a relieving team

This situation had not been foreseen in the organization: no plan was pre-established. The management decided to cut the teams in order to make rotations of 4 hours: 4 hours of work indoors, 4 hours of work outdoors, then 4 hours of rest, etc. This organization made it possible to limit staff fatigue and to ensure all missions efficiently for 3 days and 3 nights.

2.2.Re-establishing operational coverage of the industrial site

Protection and rescue implies being able to send vehicles and teams to the scene quickly. In the situation described, the abundance of snow, the strong wind and the low temperature had blocked all traffic on the site. The first task was therefore to identify minimum strategic routes on maps to reach all the nuclear buildings, which had to be reopened and shoveled snow because of the lack of mechanical means at first. This situation has also highlighted the adaptability and creativity of the rescue teams. Indeed, they

were not equipped with equipment to work in these extreme conditions. For example, they diverted radiological protective masks (without cartridges) to protect the eyes and face from wind and snow and overboots usually used in nuclear zones to prevent feet from being soaked by melted snow and then frozen by the temperature.

Fig. 5.: Illustration of staff in CBRN outfits in the snow

2.2.Keeping people stranded on the road safe

The first action of the rescue was to gather all the people stranded on the road in the buses. Indeed, people alone in a vehicle are more vulnerable than integrated into a collective: they reassure themselves and keep warm. During this time, a reception structure has been set up in the village gymnasium. Then the people were transferred to this reception facility. This was not easy: to avoid making them walk through fields in the snow at night, rotations of 4x4 vehicles were organized.

Meanwhile, while evacuating people stranded on the road to the reception structure, a 4x4 vehicle was lost. The vehicle broke down, and by the time we found the necessary means to troubleshoot, wind and snow had

covered the vehicle, which was no longer visible. As an indication, the snow was falling and the one already fallen was moving very quickly because of the gusts of strong wind; on the road, thus creating snowdrifts that on some portions had reached half the height of the windows of the buses (Fig. 6 to 9).

6

7

8

9

Fig. 6 à 9.: Illustrations of the situation under the snowstorm

In addition to managing people, it was necessary to secure the money that was stored in the cash-in-transit truck. This operation was led by the autonomous territorial gendarmerie brigade. The money was transferred to the reception structure, grouped in a corner and constantly watched by the security agents of the cross-country transport.

2.3.Providing for the people stranded in the snowstorm

The reception structure had sanitary facilities, but there was neither food nor beds. In the absence of beds, people had to sleep on the floor or on gym mats. Regarding food and basic necessities (toilets, cigarettes, etc.), with the agreement of the mayor, the supermarket, closed at this time, was opened by the teammates of the protection force who were able to recover everything that was necessary. It may seem superfluous, but in such a situation, having your toothbrush or pack of cigarettes helps to support it. In parallel, the village baker provided bread and the company managing the restaurant of the industrial site provided stocks of ham and cheese: for 3 days, people were fed the ham/cheese sandwiches.

It was also necessary to manage the disposal of waste within a population unprepared for a situation of promiscuity, sometimes involving health or cultural tensions. It has been put in place a benevolent discipline, that is to say minimizing the constraints as much as possible, so as not to generate stress in stress.

2.4.Managing the situation in case of cumulation with another event

No significant event on the industrial site was cumulative with the situation described above. Nevertheless, as a preventive measure, the institution's crisis unit had set up a substructure, in permanent liaison with the staff in charge of the operation, in order to guarantee permanent monitoring of the situation of the facilities and immediate management of incidents.

3.Stressors – impact on management

The recruitment of new team members on the basis of effective operational experience is a factor mitigating stress for the manager. This helps to increase one's confidence in one's teammates in difficult situations that will have to be managed (Choisay et al., 2023).

The extensive training of the teammates as well as the qualification system is also a factor mitigating stress for the manager because it helps to give confidence in the skills of the team members. However, the fact that the operational pressure is low leaves a tiny doubt about the ability of team members to be able to cope with real operating situations very difficult: this is a stressor for management.

Having grades clearly visible in "rescue" configuration and not very visible in "protection" configuration is a mitigating factor of the manager's stress: in the first case, the manager knows that he will be easily spotted to report to him, and in the second case, the manager knows that he will be melted into the mass and therefore will not be a privileged target.

One of the difficulties for the manager, in a crisis situation, is to assume unpopular decisions. For example, roads must be cleared in spades, or it is necessary to remain on site to carry out missions without rotation and without knowing when this situation will end, while personnel from other entities have been able to evacuate the site and return to take care of their families. The manager is also responsible for any decision; This is the "loneliness of the leader". The manager must also assume any failure, manage stress, doubts and questions while displaying calm, serene and self-confident behavior. This is a mitigating factor of team stress, and in turn, reducing team stress reduces manager’s stress.

4.Managing the manager's stress

In a crisis situation, the first thing the manager must know how to do in relation to his team is to distribute a first series of actions. There are two positive points to this. The first is to engage all team members in action; Thus, they feel useful immediately and this cognitive focus leaves individuals less available for the perception of stressors. This is also valid for management: staying in the action reduces stress. The second is to reduce interactions between the manager and the teammates, which allows the manager to free up time for the analysis of the situation and the preparation of the actions to follow.

Education, training and work experience help in managing the manager's stress. Training in crisis management is an important contribution. Having been exposed in one's professional life to crisis situations, either as a soldier

or as a firefighter, greatly helps in the function of site protection force manager. This makes it possible to know one's own limits and to know what work to be done on oneself.

The culture of failure/fear of failure is also an important aspect. This implies being capable of an act of humility. Being aware that not everything succeeds in an operating situation is a real added value. This prepares for eventual failure and its management. Those who have never experienced failure can be put in serious difficulty at the time of the confrontation with failure, especially if it occurs in an operating situation with serious consequences.
The culture of failure also makes it possible to integrate that it is not because we have managed a situation ten times in a row that we will know how to do it the eleventh time.

Managing real stress is difficult to work on in training: indeed, on the one hand pedagogically it is difficult to admit that effective training can end in failure (Fauquet-Alekhine, 2021a&b), and, especially since culturally, the French do not like to lose.

Finally, one of the important points, often neglected in organizations, is the training of management in decision-making in crisis situations. For some people, these provisions will be natural while for others, this will not be the case at all. One component of this type of training is knowledge and training in the use of tactical reasoning methods (https://rescue18.fr/formation/raisonnement-tactique-operationnel-pour-chef-de-groupe-et-chef-de-colonne/). These methods make it possible to approach the problem in a rational way, and make it possible to cover all the areas to be evaluated/analyzed in the event of a crisis.

5.Concluding remarks

To ensure the proper functioning of operational teams for the protection of sensitive sites, especially in crisis situations, the first thing to do is to implement targeted recruitment: in particular, based on previous professional experience, some people show skills that others do not have to effectively integrate operational teams. Once the person is recruited, the training is an essential pillar of crisis intervention preparedness: indeed, mastery of equipment and knowledge of facilities, as well as good

integration into the organization are essential factors to maintain the desired level of performance. This skills-training-organization triptych must be managed in such a way that teams can remain operational even if there is no major event; Indeed, unlike professional firefighters who are engaged several times a day on dangerous situations, the operational pressure remains relatively low on industrial sites. Finally, adaptability is an essential quality at all levels of the operational team.

In addition, for the manager, two important points are to remember: the ability not to transmit his possible stress is an important quality (knowing how to appear calm even when the internal state is that of a stressed person), and being trained in decision-making in a crisis situation.

References

IRSN. (2023). *État des connaissances, des pratiques et préconisations concernant les agressions vent et neige sur les installations nucléaires de base*. Rapport IRSN 2023-00142. Fontenay-aux-Roses : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire.

Choisay, Fr., Duvillard-Monternier, S., Fournier, V., Champeaux, Gh., Fey, V., & Dubert, JL. (2023). Stress adjustment as a criterion for hiring in high-risk jobs. *In* Ph. Fauquet-Alekhine, & J. Erskine (eds). *The Palgrave Handbook of Occupational Stress*. London: Palgrave Macmillan. (*in press*).

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021a). Stressing pilots during training: biases and brakes. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021b). Stresser les pilotes pendant l'entraînement : biais et freins. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021*, Avoine, France, 120-129.

SESSION 2

SPECIFIC STRESSORS & PERFORMANCE

Session Chair:
Philippe FAUQUET-ALEKHINE
EDF- Groupe INTRA robotics, France

Radiological hazards as factors of stress for managers in robotic interventions

Julien BLEUZE
Groupe INTRA robotics, France
Email: julien.bleuze@groupe-intra.com

Abstract
The INTRA robotic accident intervention group aims to intervene with remotely operated ground or aerial vehicles instead of humans in a hostile nuclear environment. Although the use of remotely operated vehicles does imply not exposing humans to nuclear danger, it is not excluded that the Pilots of the devices are required to move closer to the contaminated area to continue the remotely operated mission. Under these conditions, they are protected by CBRN clothing. The fact that the team manager has to decide to engage the teammates in such working conditions is stressful. The effect of this factor combines another factor that also generates stress which is the manager's concern about the ability and willingness of the teammates to protect themselves from this danger that remains permanently invisible. This article presents what can be done in terms of training so that teammates know how to get safe and that the stress of the manager is reduced accordingly. The pre-training just before intervention is also proposed and discussed.

1.Introduction

The INTRA robotic accident response group has been described in detail several times in various articles (Bleuze, 2021; Fauquet-Alekhine, 2021; Bleuze & Fauquet-Alekhine, 2023) and its presentation will be brief here.

The INTRA group was created in 1988 by three major stakeholders in the French nuclear industry, EDF, the CEA and Orano, in the form of an economic interest group. The objective was to pool technical, organizational and human resources in order to develop, maintain, and operate a fleet of ground and aerial vectors capable of carrying out interventions in hostile radiological environments instead of humans. The group now has a fleet of about twenty aerial vectors and fifteen ground vectors, whose size diversity ranges from a few hundred grams to several tens of tons. These vectors are

used for visual and radiological missions as well as for various measurements depending on the on-board sensors. They also allow the remote installation of radiological probes for environmental monitoring as well as other metrology or any load (tools, documents, medicine, ...).

The objective of the present article is to offer a insight at the stress induced on the members of an intervention team by radiological risk, with a particular focus on the case of the team manager.

2.Description of operational contexts

The objective of the INTRA robotic accident intervention group is to use remotely operated means to carry out visual reconnaissance or radiological or chemical measurements in place of humans in a hostile environment. However, this intention has limitations due to the difficulties of teleoperating machines in an industrial environment. Indeed, buildings, and especially nuclear buildings, have thick wall structures often reinforced with metal. Thus, in addition to the fact that the multiplicity of buildings can generate cuts in the transmission of the radio frequency signal for teleoperation, indoor missions also suffer from breaks in the transmission of the teleoperation signal; this may be due to the thickness of the walls and their metal reinforcement, or because of the many corridors that must be used to get from a point of entry to a point of intervention (Bleuze & Fauquet-Alekhine, 2023). Wired remotely operated machines can overcome this difficulty, but they are limited in terms of cable length which generally does not exceed about 350m. In addition, the wired solution is only applicable to ground robots, as aerial drones can only be flown wirelessly. Under these conditions, and in order to anticipate the prospect that pilots must move closer to the place of intervention and therefore possibly expose themselves to radiological contamination or irradiation, the teams of the INTRA group use CBRN outfits (Chemical-Biological-Radiological-Nuclear protection). Training (Fig. 1) and specific training (Fig. 2) are provided to group members in order to be prepared for such work eventualities. It is important to be aware that piloting with or without CBRN are two different work activities: the visual field is reduced, and the feeling of body temperature tends to increase, breathing does not occur naturally, particularly if the mask is equipped with a cartridge without assisted ventilation (Bleuze, 2021).

Fig. 1.: Training of members of the INTRA group in wearing CBRN outfits

Fig. 2.: Specific training of members of the INTRA group at work in CBRN outfits

3.Stressors – impact on management

The manager of the INTRA intervention team must rely on the Engineering Expert (Competent Person in Radiation Protection) of the team in order to have a predictive dosimetric evaluation (individual and collective) which will make it possible to estimate to what extent the members of the team, and in particular the Pilots, will be able to get closer to the place of intervention in order to guarantee the control of the vector in good conditions of transmission of the teleoperation signal. Everything is part of an ALARA approach, *As Low As Reasonably Achievable*. The decision to engage team members in an area where contamination or irradiation is not zero rests with the team manager. This is a decision that is not trivial because, if the uncertainty regarding the calculations of the radiological evaluation or if a calculation error produces an underestimated assessment, the health of the team members can be engaged. This situation necessarily generates stress for the manager.

In addition to the decision-making aspect regarding the engagement of team members in contaminated or irradiating areas, the protection aspect of team members also comes into play. The protection of the crew members is ensured by biological protections such as lead mattresses, such as the distance to be respected from the irradiating point or contaminated areas, and it is obviously ensured by the CBRN outfit worn by the team members. The use of this outfit involves three phases: putting it on, wearing the outfit in activity, and taking it off. Putting on and taking off are phases that are never done alone. For putting on, it is necessary for a teammate to check the correct positioning of the elements of the outfit and its tightness (Fig. 3). For taking off, since the crew member returns from a contaminated area, it is necessary to carry out contamination measures, possibly to carry out a decontamination, then to accompany taking off. Taking off is carried out according to a strict protocol, and any breach of this protocol can lead to contamination of the crew member (case of contact of a contaminated part of the outfit with the skin of the team member for example). This undressing phase is also a source of stress for the manager who has made the decision to engage the team in a dangerous area and who wants at all costs to preserve the health of the teammates.

Fig. 3.: Checking the correct positioning of the elements of the outfit and its waterproofness by a teammate

A final stressor is associated with the invisibility of danger. Indeed, unlike the fire risk for which a fire is clearly visible, the radiological danger associated with irradiation or contamination is impossible to detect without

the help of measuring instruments. This aspect combined with the fact that a Pilot is extremely focused on the activity during the teleoperation phase can lead the pilot to completely forget the risk when working in a danger zone. The risk is that the pilot may unintentionally expose him/herself to radiation by getting too close to a radiological source, or by bypassing biological protection such as a lead blanket or wall, or by not paying attention to the integrity of the CBRN protective suit. As the team manager is usually at the command post while the Pilots are working close to the place of intervention, the manager has little visibility into what is being done and what is in progress. This uncertainty can be an additional stressor for the team manager.

4.Managing the manager's stress

Since the radiological hazard is invisible, the surest way to ensure that crew members will protect themselves throughout the activity of working in a hostile environment is to ensure that they are well aware of the risks to which they are exposed, that they know how to protect themselves from hazards and that they have developed reflex behaviors that will ensure the implementation of appropriate protections and actions. It therefore appears that the means to be implemented to manage the manager's stress are indirect means that concern all members of the team, including the manager him/herself.

The manager must ensure that the crew members have a good level of knowledge in the field of radioactivity, including everything related to metrology. This makes it possible to reinforce or reassure the manager about the awareness by the team members of the radiological risk incurred and therefore reinforces their ability and willingness to want to protect themselves. In addition, studies have shown that, in this type of work situation, a good level of knowledge by team members in the field of radiology helps to reduce their stress (Fauquet-Alekhine, 2023; Fukushima et al., 2020).

The manager must also organize training so that team members know the dressing and undressing protocols for CBRN protective outfits.

The manager must train the teams to implement the knowledge acquired in the field of radiology as well as the knowledge relating to the protocol for

dressing and undressing CBRN protective outfits. These trainings must be recurring for two reasons. The first is that these skills can evaporate over time, especially because it is not the core business of Pilots, and the second is that the recurrence of these trainings makes it possible to develop the reflex character of the expected behaviors.

Finally, the manager must train the teams to carry out the piloting missions in CBRN outfit. This proposal can be coupled with the previous one insofar as this type of training necessarily involves dressing and undressing phases. The multiplicity and diversity of contexts offered during these trainings are fundamental because they allow team members to face various difficulties and develop the ease that will protect them in a real operating situation and that will contribute to the performance of the mission. This therefore also helps to reduce uncertainty about the success of the mission, and therefore helps to reduce the manager's stress as identified elsewhere (Fauquet-Alekhine, 2023; Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023).

In addition, at the time of carrying out the activity, the manager can take an organizational action, namely ask the Co-pilot of the teleoperation pair to monitor the radiological protection aspect, or to engage a supervisor with the pair of Pilots who will take charge of this aspect of the work activity. However, the first solution increases the cognitive load of the Co-pilot, and the second solution involves engaging a third agent in a hostile area, which contributes to expose an additional crew member and increase the collective radiological dose.

Beyond regular and scheduled training, to reduce the stress of the intervention manager, another important factor must be taken into account: the methodology for preparing a high-stakes activity. This can take the form of a pre-training on a mockup just before the intervention.

Example: the production of a simulation mockup representative of the intervention environment allows agents to test teleoperation strategies, identify constraints and opportunities, choose the robot(s) / aerial drone(s) best suited to succeed in the mission, possibly develop equipment adapted to the constraints and train in "inactive" context, without the risks of contamination and irradiation. The success of a mission depends very much on the level of preparation and the strategy chosen.

This can be illustrated by interventions carried out punctually by the INTRA group at the request of EDF, CEA or Orano following technical hazards requiring the commitment of remotely operated resources.

In 2022, the INTRA Group carried out two complex operations following technical hazards.
In the first case, the INTRA group had to remove destructured filter elements contained in a highly irradiating casemate (red zone). The 3D modeling, based on historical plans, and the realization of a full-scale mockup, simulating interventional constraints, allowed the team to understand the specific difficulties and to develop particular means to carry out the operation. During the model training phases, the pilots were able to test degraded modes. For each degraded mode imagined, the team proposed and tested solutions. This collective work of preparation and analysis of degraded modes helps to reduce the stress of the team in the face of unexpected situations.
At the end of 2022, the INTRA group was mobilized following a technical hazard in a French reactor. The stakes were high and strong pressure lied on the managers and stakeholders of the INTRA Group (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). The intervention managers, managers of the team, were in direct contact with the members of EDF's management. Several missions had to be undertaken very quickly to have a visual and radiological expertise in a room that had become inaccessible to humans. In a second step, remotely operated means of the INTRA group had to intervene in a complex, irradiating and contaminated environment to remove, cut and stock a highly irradiating element. To prepare for these operations, agents from the INTRA group were able to visit a similar facility to understand dimensional constraints and study operational strategies. Using field surveys and available data, a team from the INTRA group quickly reconstructed a mockup of the intervention environment. This simulation tested robots and strategies to capture, extract and cut the irradiating element. After numerous tests, one of the three pilots successfully extracted the simulated irradiating element. Operational feasibility on model was demonstrated. This step made it possible to select the most suitable robot, the manipulation strategy to succeed in this complex operation with high stakes, to reassure the intervention team and to help lower the stress level of the team, including that of management.

The will to succeed is essential for a manager in charge of complex intervention; a manager testifies: "At INTRA, we do not try, we succeed"; "You win or you learn." Motivational phrases stimulate the collective and bring a beneficial positive effect. The manager must push the team to surpass itself, to propose innovative solutions. Encouraging your team, trusting, listening to agents' proposals, giving the necessary means, challenge, are essential actions to succeed collectively and lower the stress level of the manager and subordinates. Like a sport coach leading the team to victory, the manager's leadership and "winning" mindset influence collective work, everyone's commitment, and overcome fears and stress.

Personally, when faced with stressful situations and decision-making that can be difficult, I use stimulating phrases such as "give up one day, always give up", "there is always a solution". In my opinion, these little personal phrases make it possible to de-stress and take height to find a solution. Some videos of sports training speeches or military trainers are a source of inspiration and motivation for me. Humor can also be a de-stressing factor for the manager and employees. The "Motivex" and the "Moraline" are imaginary pills to boost motivation to face a difficult situation with risk-taking. With a dose of "Motivex" and "Moraline", we overcome psychological and physical fatigue. Some managers may use a small personal object evoking a family memory or a happy event to de-stress (Guion de Meritens & Fauquet-Alekhine, 2023). A non-stressed manager will have a beneficial influence on the team and will contribute to the success of operations.

5. Conclusion

Although the objective of robotic intervention groups is to send remotely operated vectors in place of humans in a radiologically hostile environment, it is not excluded that the members of these teams may be exposed to the radiological risks of contamination or irradiation at one time or another. This possibility implies that the members of the intervention groups are able to carry out their activity in CBRN protective outfits. This also implies that the manager has to make the decision at one time or another to engage the team members in hostile areas.

In order to reduce the stress of the manager associated with these eventualities, it is proposed that the manager guarantees a good level of knowledge in the field of radiology of the crew, trains the team members in the protocol of dressing and undressing the CBRN protective suits, and periodically trains the team members to carry out teleoperation activities by wearing CBRN protective suits, in as many varied contexts as possible. The aim of these provisions is to develop reflex behavior among crew members concerning radiological protection and the wearing of CBRN protective outfits. These reflex behaviors will allow them to guarantee a good level of protection although the radiological danger is invisible and will reassure the team manager.

References

Bleuze, J. (2021). The impact of the CBRN operational context on pilots' performance. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 51-57.

Bleuze, J. (2021). L'impact du contexte opérationnel NRBC sur la performance des pilotes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 130-136.

Bleuze, J., & Fauquet-Alekhine, Ph. (2023). Perspectives of intervention robotics needs. Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), Tenerife (Spain), 863-869.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stressing pilots during training: biases and brakes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stresser les pilotes pendant l'entraînement : biais et freins. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 120-129.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2023). Stressors of managers in robotic operations on nuclear accidents. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 40-58.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Bleuze, J., (2023). Robot-Assisted Nuclear Disaster Response: determinants of performance. Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), Tenerife (Spain), 851-862.

Fukushima, Y., Yoshida, K., Orita, M., Takamura, N., & Yamashita, S. (2020). Factors relating to anxiety among medical teams dispatched to the Fukushima nuclear power plant disaster. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *42*, 101330.

Guion de Meritens, B., & Fauquet-Alekhine, P. (2023). Stress Management. In The Palgrave Handbook of Occupational Stress (pp. 437-454). Cham: Springer International Publishing.

Stress in Anesthesia Resuscitation

Jean-Claude GRANRY
Université d'Angers, France
Email: jcgranry@icloud.com

Abstract
The work of practitioners in anesthesia-resuscitation is subject to different types of stressor, the main ones of which are described in the present article. The circumstances favoring the effect of these stressors are also presented. Stress management solutions are proposed, on a collective and individual level as well as in the field of therapeutic means.

1.Introduction

Stress is part of everyday life in the practice of anesthesia and resuscitation. It occurs in many situations: management of patients with serious and/or high-risk pathologies, emergency situations, the occurrence of adverse events, difficult communication with patients and their families, physical and moral pain, death, conflicts between professionals, etc. This list is not exhaustive.

Stress is described by Hans Selye (Selye, 1936) as "the set of physiological and psychological mechanisms triggered by a subject to adapt to a new situation". This Hungarian doctor developed the theory of "general adaptation syndrome". Since then, several studies have shown that stress adaptation phenomena (physiological or psychological) vary depending on the individual (Rozanov, 2023; Fauquet-Alekhine & Rouillac, 2023).

It is usual to distinguish acute stress from chronic stress. Acute stress is usually caused by an unforeseen event that occurs suddenly and may or may not be threatening. It is most often temporary and physiological reactions are thus transient. Chronic stress is due to repeated or continuous exposure to so-called "stressors". After a certain time, coping mechanisms may be overcome and pathological states may occur (cardiovascular manifestations and at most burnout syndrome) (see Fauquet-Alekhine & Rouillac, 2023).

2.Stress and emotions

Stress is not an emotion. It is secondary to the occurrence of an emotion.
Let us recall the primary emotions: joy, sadness, anger, fear, disgust, surprise, contempt...
Secondary emotions are the combination of primary emotions: anxiety, envy, jealousy, happiness, love, compassion, shame, guilt... (Damasio, 1994).
The most frequent emotions that cause stress are well known: fear, anger, anxiety...

Anxiety is a common emotion caused by fear of a real or perceived danger or risk event. Anxiety is a common phenomenon in all individuals. If it is abnormally large and frequent, the diagnosis of "anxiety disorder" can be made.

Emotions and stress can have negative and/or positive effects on learning processes. Their impact can also be important on memorization, reasoning and decision-making skills. They can also influence the occurrence of errors in the workplace.

The information at the origin of our emotions comes from our five senses: hearing (calls for help, cries of suffering, etc); smell (smell of gas, burned...); sight (vision of a dangerous animal, an accident...); touch and taste.

3.Anesthesia Resuscitation and stress

Regarding anesthesia-resuscitation activities, several exogenous factors have a particular importance on the stress of practitioners:

- Factors related to the specific tasks of the specialty: complex pathologies, difficult technical gestures, fear of occurrence of a serious adverse event, management of emergency situations, pain, death...

- Factors related to the organization of work: lack of staff, high requirements, high number of guards and on-call duty, administrative difficulties, non-replacement of staff, etc.

- Relational factors in the workplace: difficulties in teamwork (temporary), lack of recognition from the hierarchy, lack of help from colleagues...

- Factors related to the physical and technical environment: noise, heat at work, lack of beds and equipment, lack of hygiene...

- Privacy-related factors interfering with work life,

- Special case of anesthesia and resuscitation of the child: several situations significantly increase stress (technical difficulties and in particular venous placement, reason and nature of the intervention – cardio-respiratory arrest – and projective identification as a parent) (see Chapy, 2022).

4.Human factors (intrinsic) and stress

Practitioners are less sensitive to exogenous factors according to characteristics specific to their physical and psychological conditions:

- Personalities: case of anxious personality (or avoidant personality disorder), a source of permanent stress.

- Age: Younger professionals are more sensitive to stress. In some studies, burnout decreases with seniority (Larsson 2007).

- Gender: emotions and stress would be more frequent in women (double workload with private life).

- Fatigue and lack of sleep (induced in particular by the number of guards).

- Addictions.

5.Professional exhaustion or "Burn Out"

Burnout syndrome, the ultimate stage of occupational stress, is very often found among medical and paramedical staff in intensive care anesthesia (SFAR survey 2009, Mion et al., 2013)

It is defined as "a state of physical, emotional and mental exhaustion that results from prolonged investment in emotionally demanding work situations" (Schaufeli & Greenglass, 2001).

The factors contributing to burnout are mainly a very high workload, a lack of professional recognition, a loss of meaning in work, low or no moral and social support.

The three components of this syndrome are well described (Maslach test: Burnout Inventory – MBI): emotional exhaustion with a feeling of significant physical fatigue, dehumanization of the relationship with the patient with often an attitude of indifference and loss of the feeling of personal accomplishment.

The clinical symptomatology results in this feeling of intense fatigue, with sleep disorders and digestive problems and loss of appetite or on the contrary weight gain. It is necessary to detect one or more addictions (tobacco, alcohol, drugs ...). Behavioral signs are important to specify: difficulty concentrating, unusual mistakes, decreased self-confidence with long days, avoidance of colleagues, exacerbation of emotions etc ...

The heads of unit, of department... are more exposed to the risk of burnout than younger employees because of their often-higher workload and the conflicts they have to manage. However, it has recently been shown (role of COVID?) that interns in the specialty may be particularly at risk of presenting this pathology (Lepièce, 2022; Baratié, 2022).

Suicidal words and thoughts must be absolutely detected and heard, as resuscitation anesthesia professionals are particularly familiar with the effective means of achieving this.

6.Solutions to cope with stress

6.1.Collective means of prevention

Collective preventive measures are essentially organizational:

- Organization of work: it must be fair and balanced. The increase in workload must not be based on the same professionals who do not

know how to say no. The value of work must be systematic and in particular that of the entire team whose objectives assigned must be clear and the composition as stable as possible.

- The organization of on-call duty is a major determinant of the protection of anesthesia-resuscitation professionals. On-site on-call duty (and to a lesser extent on-call duty) is very often the cause of episodes of stress and lack of sleep, with a proven impact on reasoning and decision-making. One of the factors improving this problem is the equitable organization of work (Lindfors, 2009).

- Changes in organizations (new structures, new techniques, new devices, etc) can promote stress and burnout at work (Stahl, 2005). The integration of new staff can also represent periods of risk. Training, tutoring and team meetings are essential but unfortunately often impossible.

- The place of communication is essential. A large proportion of serious adverse events in anesthesia resuscitation are related to communication defects. Regular team meetings are essential and must go beyond the classic "transmissions". The current development of "clinical debriefing" could be one of the solutions to consider regular improvement actions.

Since 2017, the High Authority for Health (HAS) in collaboration with the Regional Health Agencies (ARS) have developed the concept of Quality of Working Life (QWL) in health. QWL in health "brings together all the actions to reconcile the improvement of working conditions for employees and the overall performance of health institutions. These actions make it possible to support professionals while guaranteeing the safety of care, the quality of care and the health of professionals" (HAS, 2017). The publication of recent results are expected.

The establishment of discussion groups led by psychologists in some intensive care units after difficult episodes (serious adverse events (*évènement indésirable graves*, EIG), unexpected deaths, etc.) may have been beneficial for staff.

6.2.Individual means of prevention

The specific case of anesthesia and pediatric resuscitation has led some teams to question ways to prevent stress. Anticipation is a key element in preparing for a difficult or high-risk intervention. If it is possible to anticipate, the preparation of equipment, protocol(s) and potential aids are effective ways to reduce acute stress (Chapy, 2022).

Continuous training upstream and in particular health simulation is another mean. This makes it possible to carry out scenarios as a team and to study without risk for the patient the different possible attitudes during a crisis situation. Systematic debriefing makes it possible to detect errors or shortcomings and to specify possible improvement actions. Health simulation therefore plays a crucial role in preventing stress complications and improves not only knowledge and skills but also behaviors (Crew Resource Management (CRM) developed in aeronautics) (Couarraze, 2019).

Compliance with hygiene-dietary rules can be useful (healthy diet, regular sleep schedules, quality alcohol but only in moderation... like high-level athletes).

Drug treatment to prevent stress (Benzodiazepines, Beta blockers) should be prescribed with caution and be carefully monitored by a physician.

Many ways are currently at our disposal to learn how to fight against certain emotions and the resulting stress: relaxation methods, sophrology, yoga etc ... But perhaps the most important thing is to maintain effective social support.

6.3. Therapeutic means

The care of professionals with signs of suffering at work is quite well codified but not always easy to implement... It aims "to treat the identified disorder as well as to act on the socio-professional context at the origin of the disorder". The occupational physician or the attending physician coordinates this care. The prescription of a time-off work is sometimes necessary.

Depending on the severity of the symptomatology, the intervention of other specialists (psychiatrists) may be considered. In addition, an

occupational pathology consultation (rarely requested) makes it possible to analyze working conditions and consider possible corrective or adaptation measures.

Drug treatment (anti-depressants, anxiolytic) can make it possible to pass an acute course of the pathology. Associated non-drug management may be useful but, in all cases, regular medical supervision is required.

7.Conclusion

In recent years, it has been customary to talk about "Psychosocial Risks" (PSR) within companies and workplaces in general. This term incorporates the notion of risks to physical and mental health; It usually includes the notions of stress, internal and external violence, conflicts, moral harassment, burnout.

These risks are very often found among health professionals and in particular within the specialty Anesthesia resuscitation whose work requirements are particularly important.

The prevention of these risks is essential and necessarily involves improving working conditions (when possible...) and modes of communication (always improving...). At the individual level, warning signs are essential to notice and take into account, which justifies the training of managers and co-workers.

Occupational health is a precious asset that we all have a responsibility to preserve.

References

Baratié, L. (2022). Syndrome d’épuisement professionnel et qualité de vie des internes de Médecine Générale de Mayotte et La Réunion. Sciences du Vivant [q-bio]. dumas-03826204.

Chapy LA. (2022. Stress en intervention pédiatrique pour l’IADE en SMUR polyvalent. Sciences du Vivant [q-bio]. dumas-03871259.

Couarraze S. (2019). La simulation en santé, un outil pédagogique vecteur de changement dans la qualité de vie au travail chez les professionnels de

l'anesthésie-réanimation. Thèse sciences de l'éducation – Université Toulouse 2- Jean Jaurès.

Damasio, AR. (1994). Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain.New York, Putnam's Sons.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Rouillac, L. (2023). The Cycle of Stress. *In* Ph. Fauquet-Alekhine, & J. Erskine (eds). *The Palgrave Handbook of Occupational Stress*. (pp. 25-46). London: Palgrave Macmillan.

Haute Autorité de Santé. (2017). *La qualité de vie au travail au service de la qualité des soins Du constat à la mise en œuvre dans les établissements sanitaires, médico-sociaux et sociaux*. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-09/guide_demarche_qvt_2017

Larsson, J., Rosenqvist, U., & Holmström, I. (2007). Enjoying work or burdened by it? How anaesthetists experience and handle difficulties at work: a qualitative study. *British journal of anaesthesia*, *99*(4), 493-499.

Lepièce, B., Lenoir, A. L., & de Rouffignac, S. (2022). Vécu des internes en médecine générale lors de la crise sanitaire du COVID-19: répercussions sur l'anxiété et la motivation pour la médecine générale. *Santé publique*, *34*(5), 675-682.

Lindfors, P. M., Heponiemi, T., Meretoja, O. A., Leino, T. J., & Elovainio, M. J. (2009). Mitigating on-call symptoms through organizational justice and job control: a cross-sectional study among Finnish anesthesiologists. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, *53*(9), 1138-1144.

Mion, G., Libert, N., & Journois, D. (2013). Burnout-associated factors in anesthesia and intensive care medicine. 2009 survey of the French Society of anesthesiology and intensive care. *Ann Fr Anesth Reanim*. 32(3), 175-88.

Rozanov, V. (2023). Conceptualization of Stress. *In* Ph. Fauquet-Alekhine, & J. Erskine (eds). *The Palgrave Handbook of Occupational Stress*. (pp. 7-23). London: Palgrave Macmillan.

Schaufeli, W. B., & Greenglass, E. R. (2001). Introduction to special issue on burnout and health. *Psychology & health*, *16*(5), 501-510.

Selye, H. (1936). A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*, 138, 32.

Stahl, J. E., Egan, M. T., Goldman, J. M., Tenney, D., Wiklund, R. A., Sandberg, W. S., ... & Rattner, D. W. (2005). Introducing new technology into the operating room: measuring the impact on job performance and satisfaction. *Surgery*, *137*(5), 518-526.

Taking into account the refusal of commitment within the operational intervention teams

William BORELLY
CEA Marcoule-FLS, France
Email: william.borelly@cea.fr

Preliminary

"*Refusal to intervene is a peremptory psychological phenomenon. It is provoked by the confrontation with a major paroxysmal event and by the dangers that the latter represents for the survival of the individual*" (Borelli, 2017 : 76).

This phenomenon is part of the life cycle of a process of imbalance (Fig.1), as a destabilizing factor for the crisis organization. Depending on the temporality of the event, it may appear in the avoidance phase as well as in the crisis management phase. It navigates between the 2 dimensions, according to socio-psychological and organizational factors.

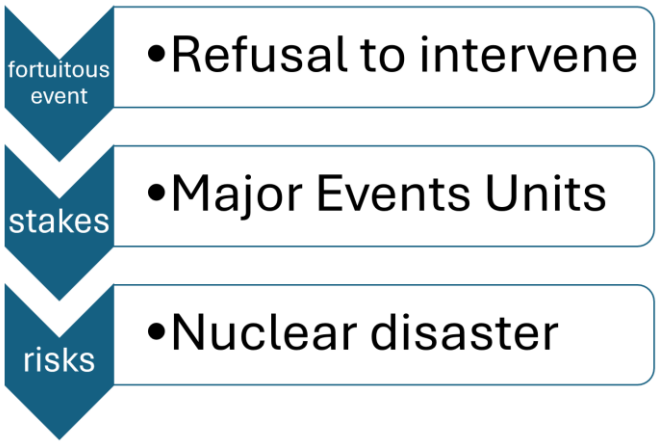


Fig. 1.: Concept Refusal to intervene, endogenous anthropogenic hazard

1.Introduction

An operator of vital importance for the nation, the Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA), a public institution of commercial interest dependent on the State, is the flagship of civil and military nuclear research. It operates in four main areas: energy, defence and global security, information technologies and health technologies, combined with fundamental research, and the design and operation of very large research infrastructures. Thanks to its internationally recognized

competencies, it constitutes a force of expertise and proposal for public authorities. The CEA is also the guarantor of the sustainability of nuclear deterrence. It provides its expertise and technical support to the government for the negotiation, monitoring and verification of major international treaties: Non-Proliferation Treaty (NPT), Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty (CTBT)... It ensures the contribution of France to the implementation of the means of verification developed under the responsibility of the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization. Since the definitive cessation of French nuclear tests, the long-term guarantee of the reliability and safety of weapons is based on simulation. The CEA is today a major player at national and European level in the development of technologies designed to increase the overall security of citizens in the face of terrorist threats. At the heart of France's nuclear deterrence policy, it integrates into its perimeter the design of nuclear weapons and nuclear reactors for naval propulsion. Internationally, it contributes to the fight against nuclear proliferation and nuclear, biological and chemical terrorism. It is responsible for steering all national Defence and Global Security Research & Development actions in this field.

2.Description of operational contexts

High Reliability Organizations (HROs), although extremely reliable, have their own operational limitations, under the influence of three vectors, meaning production, collective mindfulness and action. These limits are, in turn, generated by the human limits at the heart of the organization. Operational contexts, whatever they may be, are based on the principle of professional culture. It is generally composed of four distinct cultures, corporate culture, corporate culture, service culture and training culture. This professional culture must be approached as a performance objective. We expect the mobilization of all the actors of the crisis organization, around common objectives, with a single goal, to lead and resolve the crisis or crises encountered.

The operational context that interests us here is not the simple exposure to danger that many civilians or professionals, trained or not, may have to encounter in their personal or professional daily lives, but rather the one for which the "ultimate sacrifice" will have to be considered. These are situations in both nuclear-radiological-biological-chemical (CBRN) and conventional environments, exceptional and extremely rare, but real, and

which often have no other outcome than an almost certain death, in the short or medium term. The managers or leaders are doubly confronted with it, both vis-à-vis themselves and the people under their authority, but especially under their responsibility.

3.Stressors – impact on management

Général De GAULLE said: *"Action is men in the midst of circumstances".*
The factors that disrupt the manager's action process during a major paroxysmal event, whether nuclear or not, are diverse and numerous.

The first of these is the problem of the theoretical legal-administrative reality and the need for the field, coupled with the operational reality of managing a paroxysmal crisis, poles apart from each other. They generate stress for the manager, even before the crisis begins. They are separated by a consequent legislative vagueness, even insurmountable to date, in the state of the various texts that govern the activity of workers. They are directly linked to the constraints and limits induced by the framework and the legal and regulatory standards in force in the nuclear or civil environment, such as the fight against psychosocial risks, the emergency exposure of workers, the right of withdrawal, the right to withdraw, the illegitimate act, the refusal to obey a manifestly dangerous order, which give a lot of decision-making autonomy and power to employees in such circumstances, confronting the manager with an inextricable situation.

Another stress for the manager is the complexity of socio-psychological parameters, inevitable and indispensable elements, which favorably or unfavorably influence individuals in their actions to fight against paroxysmal events of all kinds. Faced with the danger posed by a major nuclear or radiological event, the impact on the behavior and attitude of managers is complex and parasitized by many phenomena. They are part of a process involving the occurrence and then the confrontation with the catastrophe, which inevitably causes significant stress that generates fear and then inhibits courage (Fig.2). Mastering this mechanism of "STRESS" allows individuals to increase their ability to control and reduce their "FEAR", which is simply an emotion, and offers them the opportunity to multiply the virtue of "COURAGE". [...] the man who practices professions related to the emergency has a fundamental reference point more fragile than among his

contemporaries, that of his physical security […] (De Cacqueray-Valménier & Folio, 2014).

Fig. 2.: The 3 cogs in the operational resilience process

These three main psychological cogs constitute the operational resilience that the leader must implement in the face of the crisis, otherwise the manager will face one of the following three scenarios:

- First scenario, the stress is very important and the task apprehended as too difficult, the actor becomes an paralyzed walk-on role physically but also intellectually according to a complex psychophysiological reaction. Whereas if the mission seems a little more understandable to him/her, s/he will become a little more active and productive.
- Second scenario, under the effect of corticotropin-releasing hormone, stress is a stimulant, but the mission is still evaluated as too difficult, the individual tends to reduce this complexity by voluntarily limiting his faculties of analysis, locking himself in what is called in the field, a "tunnel effect". The individual then works well below his/her natural abilities, acquired initially, thus limiting him/herself to a secondary role.

- Third scenario, if the pressure generated by all these parameters is felt as stimulating by the individual and s/he considers the mission achievable, his/her physical and intellectual efficiency is then at its peak. But we must be careful that beyond a certain threshold of stimulation, the individual does not fall into a hyperactivity that could eventually bring him back to the level of the first scenario.

This systemic analysis of behaviors in operational situations makes it possible to give the following definition of Operational Stress: *"Stress is the consequence of a strong cognitive pressure, itself proportional to the complexity of the task to be accomplished and which is combined by the fear of dying"* (Goya, 2014). Either this stress is "Positive" and then the individual enters a phase of "adaptation", allowing him/her to use it in the intellectual and physical actions, or the stress is "Negative", the person who is victim must then enter into "Resilience" in order to try to overcome it. This will result in the manager navigating between several mechanisms, combining attitudes and behaviors, such as the concept of banal thinking or certainty, the repression of scenarios or events of high severity, the transmission of the memory of the danger, or even the voluntary avoidance which is located on the border of avoidance and crisis conduct. Confronted with their own behavior of voluntary or involuntary refusal to fight, consequences of the various factors we have just discussed, man then has no other way out than flight.

Human behavior in the face of crises is mainly based on the "Flight to Fight, flee or fight in the face of danger", associated with the "PARETO Law" (Paretto, 1896) which consists in 20% of effectors producing 80% of the expected effects. Attitude, developed from cognitive, conative and affective factors, is the common denominator of human behavior, it is essentially based on a strong need for values and identity.

While these terms may be perceived as martial or warlike, they fit perfectly with the uncertain world in which paroxysmal crisis managers might be immersed. According to Eric Rigaud (2011), *"Scientific theories in physiology and psychology converge on the principle that in the face of adversity, an individual can adopt three types of behavior: fighting, submission or flight."*

Only 20% of trained professionals are able to respond favorably to this type of situation. The remaining 80% will then have to be able to rely on the former. We are not all equal in these circumstances and everyone's "Flight to Fight" behavior will be very different from one individual to another.

Knowing that a significant percentage of individuals will be positioned in neutrality and subject to the event, to the "object" that presents itself to use a term of analysis of attitude and behavior. The refusal to intervene and then take part in the actions to combat the crisis could reach far too high proportions and delay or even prevent the conduct of the crisis, becoming an additional destabilizing factor for the organization, which would put civil society in even more difficulty.

4.Managing the manager's stress

As part of their day-to-day hierarchical and administrative duties, managers are subjected to a familiar habitual stress. This stress is now largely taken into account by employers. They must comply with the regulations of the Labor Code, and in particular the consideration of psychosocial risks of which stress is one of the factors, in order to protect their managers.

However, the intense and previously unknown stress that managers might feel during a paroxysmal event such as a nuclear accident is very different. To date, it has not been sufficiently taken into account in relation to the issues at stake. Significant progress still needs to be made in this area, to enable our managers to manage the stress they will face in this situation.

5.Possible improvements

Solutions exist to reduce "as low as reasonably achievable" the hazard "Refusal to intervene" during paroxysmal situations such as a major nuclear or radiological accident, and thus favorably influence human behavior. This requires imagining, creating, developing and implementing new concepts.

The complex analysis carried out and summarized on Fig.3 highlights the various barriers necessary to achieve this objective. They are derived from the concept of high professionalization mentioned below.

The multidisciplinary approach to HROs demonstrates that they alone cannot meet the expected needs. An approach by individuals, coupled with

a system approach, then becomes essential because the importance of the risk they represent for the organization is not negligible. Organizational arrangements must be implemented that can reduce this anthropogenic endogenous hazard as low as reasonably possible. The importance of the human factor on highly reliable organizations and their complex systems is undeniable, but this same actor could not act without the existence of these systems. This responds to the need for HROs to set up and develop a strong "Individual Approach" (Fig.4), in terms of the management of major events, human and organizational resiliencies become inseparable. They prove that they have many specificities and assets to integrate individuals and the socio-psychological dimension at the heart of their complex systems, thus giving themselves the ability to develop their respective resilience.

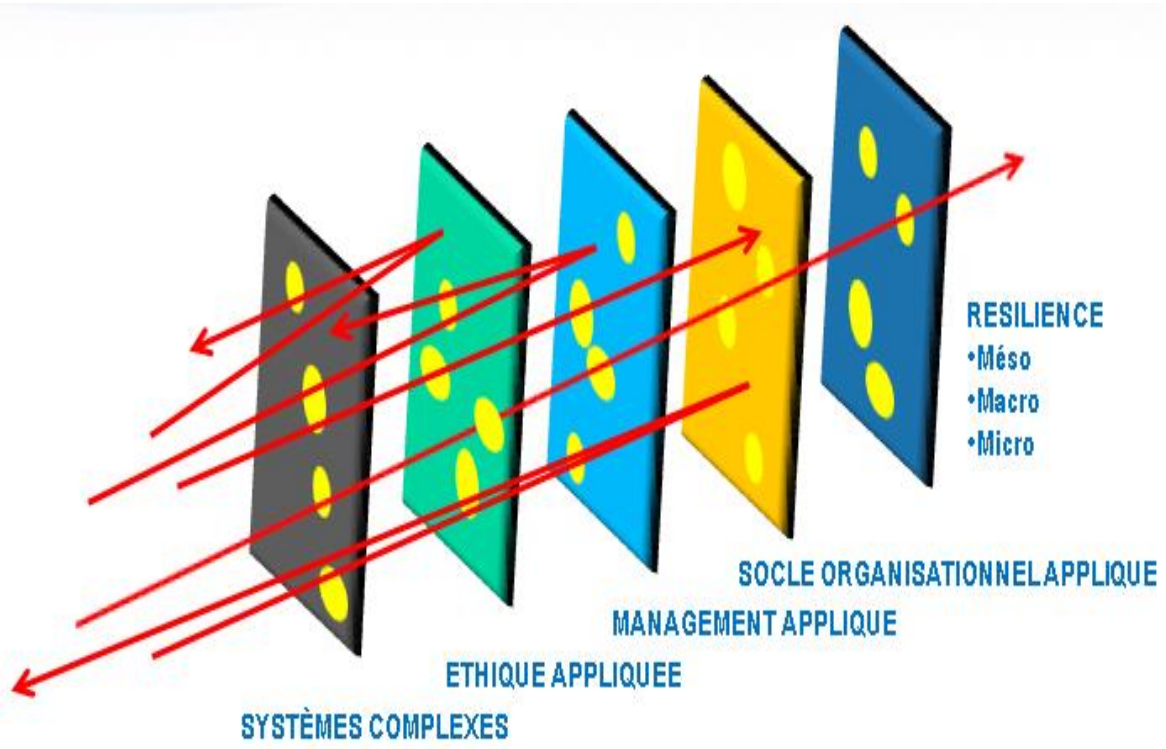


Fig. 3.: Model of Reason (2000) adapted by the author:
Resilience
Applied Organizational Basis
Applied Management
Applied Ethics
Complex systems

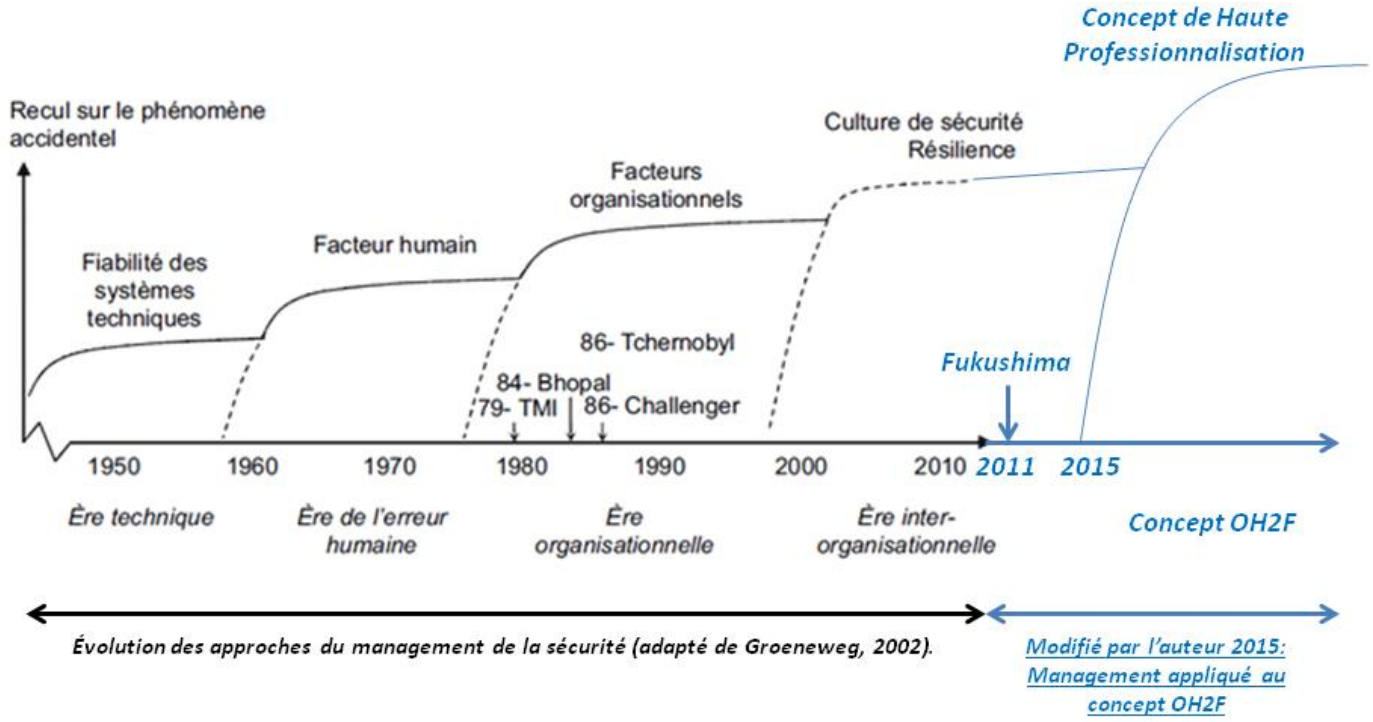


Fig. 4.: Safety management concept H2RO

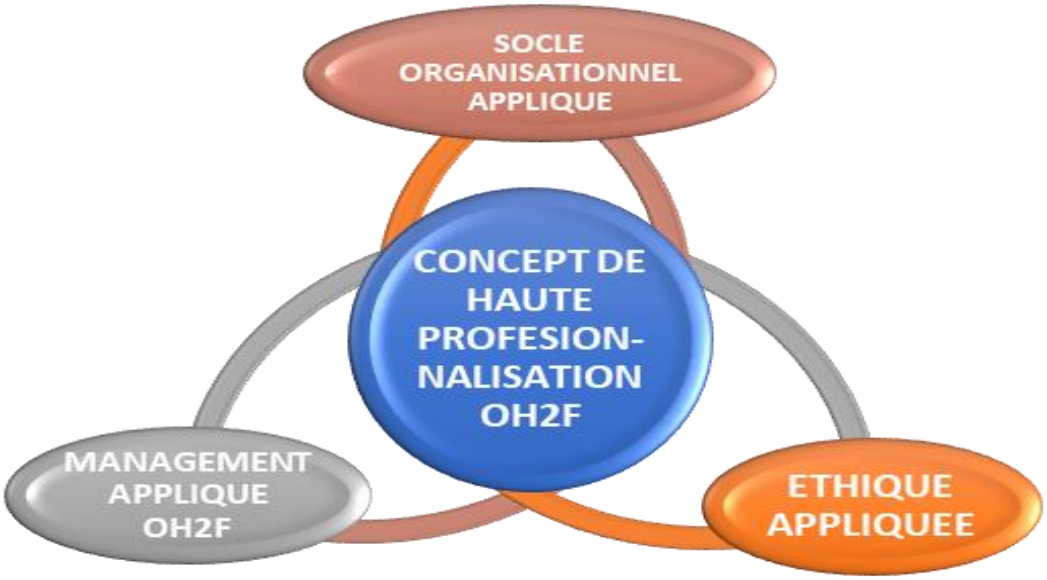


Fig. 5.: The criteria of the concept of high professionalization

The concomitant approach of the individual and a system produces a global approach, which is reflected in the concept of "High Professionalization", built at the center of a trilogy of concepts consisting of:

- **Ethics Applied to Recruitment**, which on the basis of physical fitness, anti-fragility, remuneration, would make it possible to meet as faithfully as possible the essential requirements in the event of a major nuclear or radiological accident.
- **Applied Management H2RO** (Human-High Reliability Organization) in which the "Refusal to intervene" is integrated into the management system of the HRO and included in the systemic risk analysis.
- **Applied Organizational Base**, developed on the basis of the concept of "Multipurpose Support Unit for Combating Major Nuclear or Radiological Accidents", built around specialized intervention services, professionalized command and crisis management units, and high-performance material and logistical equipment.

6.Concluding remarks

There is no doubt that the concepts presented here can surprise and destabilize many people. Nevertheless, answering the question "who will be the liquidators of tomorrow" is fundamental. The fact of daring to imagine that human beings can become an endogenous hazard for the organization is not part of the thinking pattern of our society and of the companies. And yet, the research that has led to this observation shows that the risk of refusal to intervene in paroxysmal situations is not negligible. During a major nuclear or radiological accident, the socio-psychological and organizational conditions generated are incomparable. The organization is brutally destabilized because the balance between needs and available means of relief is then extremely unfavorable. Five major civilian nuclear accidents have occurred since 1957, the last in 2011. We cannot rule out that this cannot happen again, including on the French land. Admitting this uncertainty must lead us to anticipate, and to make every effort to reduce the "refusal to intervene" as *low as reasonably possible*. The concept of high professionalization, which is part of the evolution of security management approaches through the crises that have occurred since the end of the Second World War, may be the key to *achieving this objective*, thus making it possible to obtain the liquidators of tomorrow.

Acknowledgement
To the CEA, which allows me to be present among you today and to be able to exchange on this subject, and to all the people who directly or indirectly contribute to my reflection.

References

Borelli, W. (2017). Accident nucléaire ou radiologique majeur. Quels seront les liquidateurs de demain ? *Perspectives - Les cahiers scientifiques de l'ENSOSP (Hors série)*.73-81.

De Cacqueray-Valménier, A., & Folio, N. (2014). Le chef face au stress - L'expérience opérationnelle des sapeurs-pompiers de Paris. Paris : Economica.

Goya, M. (2014). *Sous le feu : la mort comme hypothèse de travail*. Paris : Tallandier.

Groeneweg, J. (2002). *Controlling the controllable. Preventing business upsets* (fifth edition). Global Safety Group Publication.

Pareto, V. (1896–1897). *Cours d'Économie Politique* (in two volumes). F. Rouge (Lausanne) & F. Pichon (Paris).

Reason, J. (2000). Human error: models and management. *Bmj*, *320*(7237), 768-770.

Rigaud, E. (2011). Résilience et management de la sécurité. Pistes pour l'innovation en sécurité industrielle. Numéro 2011-08 des Cahiers de la Sécurité Industrielle, Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874). http://www.FonCSI.org/fr/cahiers/

Facing the medias in operations

Paul-Emmanuel SCHOELLER
Communication Nuclear and Thermal EDF Group
EDF-DPNT, France
Email: paul-emmanuel.schoeller@edf.fr

Abstract:
Media communication relating to high-risk industries presents strategic, industrial and economic issues whose importance no longer needs to be demonstrated. This article offers an analysis of the essentials of communication taking into account the current media and digital landscape. An organization and business practices are proposed to meet this need. The article concludes with an illustration of the production of fake news that can transform the media perception of a non-event into a significant event.

1.Introduction

Nuclear power occupies a special place in public opinion. It is a subject of debate, discussion, which can be divisive or even exacerbate the postures whether one is for or against.

Even if, in France and around the world, there is today undeniably a very favorable current of opinion in favor of nuclear power (historically high support in France, renewal of interest on a global scale), the credibility of nuclear power in civil society remains fundamentally based on two pillars:

- on the one hand, the guarantee of the safety of the installations by a solid organization and very high level skills and know-how,
- on the other hand, the transparency of the information delivered, which must be reliable, understandable factually and available.

Information is therefore an X factor, an issue, a marker of responsibility that the philosopher André Comte Sponville sums up very aptly: *"Tell the public what they would not like to learn from others than us".* Saying, complying, implicating is therefore more than a necessity, more than a regulatory obligation, it is a culture that must be apprehended in a contextualized way.

To identify the question of the place and role of the media in operation, or more precisely for the field that concerns me, on nuclear subjects particularly in complex or crisis situations, is to ask 3 series of subjects:

- Knowledge of the state of the media and digital landscape

- Understanding societal emotional psychodynamics
- Organization and business practices with regard to legal obligations, corporate strategy and governance

2. State of the media and digital landscape: information fatigue, mistrust, and consumption

In a situation of crisis or complexity as we may experience in the nuclear industry, knowledge of the media and digital environment is essential.

Some highlights from Kantar and Hoot Suite:

- **A hyper-connected world**

  Out of 8 billion inhabitants: 70% use a smartphone, 65% use the internet, 60% are on social networks.

  In 1 minute worldwide: 241 million emails are sent / More than 3 million snaps are created / 11,000 fake accounts are deleted on Facebook / 2.4 million searches are made on Google / Nearly 7 million emojis are sent / 3 million photos are taken with a smartphone / 271,000 apps are downloaded on iOS and Android / 22,000 visits are recorded on ChatGPT.

  At the beginning of 2023, 76% of French people say they follow the news with interest, a historically high level. The oldest are particularly interested in current events (83% of those aged 65 and over) while the youngest are further behind (66% of those under 35).

  43% of French people say they are more interested in current events than a few years ago, a movement undoubtedly driven by political news: supporters of the France Insoumise (58%), Renaissance (52%) and the RN (50%) are indeed particularly numerous to say they are more interested in current events than before.

  This interest does not prevent a form of informational fatigue or diversion of the news from being expressed among some French people (one in two French people, 51%). Younger people feel that the media do not talk about the topics that are important to them or that they are overwhelmed by the amount of information.

  Although 68% of French people say they use them to be informed about the news (including 36% daily) **social networks are the subject of real mistrust, because of their operation but also the quality and veracity of the information disseminated. However, younger people – who are also the biggest consumers – are less critical.**

53% of French people consider that the fact that with social networks more and more information is disseminated by people who are not media or journalists, is "a bad thing" against 33% who see this development as a good thing.
But there is a real generational gap on the subject: 51% of those under 35 see this evolution as a good thing, while the over 35s are a clear majority to see it as a bad thing (59%, and even 71% among those aged 65 and over).

- **Trust in the media is eroding**

Trust in information has fallen by two percentage points across countries since the last survey. On average, 40% of respondents say they trust "most" of the information they see "most of the time". Finland remains the country with the highest level of trust (69%), Greece has the lowest level (19%).

The level of confidence in France remains very low (30%), placing it in thirty-eighth place out of the forty-six countries observed. In France, regional or local media are those that respondents trust the most (61%). "*Many countries with low trust scores, such as France, the United Kingdom, the United States, also have media whose perception is increasingly politically polarized,"* explains Nic Newman, *which translates into relatively high distrust scores for brands like* BFMTV *[36%] and* CNews *[32%]. Those who distrust* CNews*, for example, are mainly those who identify with the left. This mistrust of* BFMTV *increased after the yellow vest protests. Compared to a less polarised country like Finland, the percentage of those who distrust the vast majority of the media is less than 10%.* "

- **Half of respondents don't want to pay for the news**

The slice of people who pay for online news drops out: out of 20 countries observed, 39% of respondents say they have cancelled or renegotiated their subscription in the previous year. The effects on the economy of the health crisis and the war in Ukraine are mentioned in particular to justify these choices.
However, there are a few exceptions: in Sweden, the share of respondents paying for online information increased from 20% to 33% between 2016 and 2023. Over the same period, this proportion

increased from 9% to 21% in the United States. In France, it stagnated at around 11%. In France, among those who answered that they do not pay for online information:

- 47% explained that nothing could change their minds,
- 20% think that more affordable prices could encourage them to pay,
- 13% would pay if the content was more interesting or relevant.

3.An abundance of information that amplifies societal emotional psychodynamics

In a multichannel communication system, in crisis of confidence, fertile for the emergence of fake news, the subject of distancing, taking a step back, analysis to disentangle the true from the false is crucial. The current information model pushes for a dehierarchization to the dramatization and fabrication of the fake; through the dissolution of benchmarks of certainty, the temptation of relativism and the transformation of factual truths into opinions (d'Allonnes, 2018*)*.

In this respect, the industrial environment, in that it can generate risks beyond the sole perimeter of a site, is symptomatic of the risks of cognitive dissonance between the reality of an incident or accidental event; and the perception that public opinion may have, possibly in view of the nature of the echo that can be given by opinion leaders.

Two events were able to illustrate this cognitive dissonance:

- The first occurred at the Flamanville power plant in the Cotentin, in 2017, during the occurrence of an event leading to a detonation in a room located outside the nuclear zone, without gravity and without injuries. A simple technical fact, relayed by social networks and some media on the basis of truncated images and information. The fact having been illustrated by an image of a factory on fire taken in Turkey, the toll of 5 wounded evoked, while no victims were to be deplored.
- The second is certainly d'Allonnes (2018), which has come into dissonance with the saturation of the media space by the political power and the national media, generating a global perception of non-clarity and lack of transparency.

These two use cases translate and demonstrate that the communication associated with a fact, of varying magnitude, cannot ignore the emotional

state of the target to whom one is addressing; depending in particular on the duration, the emotional strength, the interests of the stakeholders. Communication in crisis situations must therefore be adapted to the rhetorical triangle Ethos, Pathos Logos. The Ethos appealing to the personality of the speaker, the Pathos to empathy and the effect of persuasion, the Logos more oriented towards knowledge, analysis and technical fact.

This rhetorical arrangement must make it possible to structure a communication sequence around an adapted timing; to bring out and make more audible the knowledge of the facts, and the lessons learned. In an information ecosystem today challenged by public sensitivity to environmental, health and safety issues, and by the pervasiveness of political speech, litigation and continuous information.

The challenge is therefore to tell, in the right timing and in a way understandable by the greatest number, while applying the regulation (comply), and involving stakeholders (involve).

4.Organization and business practices with regard to legal obligations, corporate strategy and governance

Setting a vision and building beliefs

EDF, the world's leading nuclear operator, is a company with great global exposure in terms of its reputation and image. Subject to a corpus of legal and regulatory obligations, the nature of its activity requires a constant educational effort, a permanent demonstration of the implementation of the highest safety standards, to generate trust.

Based on a solid and proven organization, crisis communication management relies on robust skills and a permanent monitoring system that allows responsiveness in complex situations: watch, understand, act.

This requires:

- **Tell:**

It is to deliver reliable and verified information based on proven facts, clear messages and accessible to the general public**.** This implies qualifying the situation by collecting useful information and consolidating the facts in real time while being able to assess the perception of the event by the public and stakeholders. And ultimately lead to the development of a

communication strategy including the appropriate communication channels to reach the target.
But any speech will always be made in a societal environment contextualized in particular by the increased sensitivity of opinions to health, safety and environmental issues, the speed and dramatization of information, the growing share of regulation, politics and legal and judicial institutions.

- **Comply:**

There is a body of regulations for nuclear communication. As a nuclear operator, EDF has regulatory information obligations (Article L 125 of the Environmental Code / DI 100 INB / L591-5 Environmental Code incidental or accidental situation) and must allow the public to access clear, reliable and factual information on the risks and disadvantages that the installation may present for the protected interests of safety, public health, protection of nature and the environment.

- **Involve:**

The acculturation of stakeholders to the nuclear issue is a key factor. It helps to provide credit in crisis situations; It promotes trust and allows in degraded situations, to have reliable information relays.

Have a solid and proven organization

« The crisis is an opportunity to remember the importance of preparedness» Benjamin Franklin

At the etymological level, it is interesting to note that the "krisis" crisis is first, in the first sense of the term, acting and choosing; the figurative approach defines the crisis as a moment of sometimes brutal rupture in a situation of normal functioning.
This means that to choose and act in the moment of a rupture, it is necessary to have previously organized and prepared, within the framework of an organizational model that will make it possible to return as soon as possible to a stabilized situation or return to normal.

A responsive and integrated crisis process

To manage nuclear crises, the EDF operator has plans enabling it to have, as soon as possible, the necessary and proportionate skills and means to deal with them. The Internal Emergency Plan for the most dimensional crises, or

specific plans adapted to the nature of the crises encountered, for example, in the case of cyber crises or health crises that have ensured business continuity. All the teams involved in the system are regularly trained and evaluated, including by international peers.

In all cases, these plans provide for systems for mobilizing EDF's operational teams, but to trigger chains of interaction with public authorities and supervisory authorities, at both central and local levels.
They also make it possible to alert and inform an ecosystem of stakeholders (local elected officials, opinion leaders, general public, etc.).

5. Use case to conclude: the story of a media hype at the Flamanville power plant
https://www.francebleu.fr/infos/faits-divers-justice/flamanville-l-emballement-mediatique-pointe-du-doigt-1486652747
https://france3-regions.francetvinfo.fr/normandie/manche/flamanville/viennent-fausses-videos-explosion-centrale-nucleaire-flamanville-1194279.html
https://www.francetvinfo.fr/sante/environnement-et-sante/flamanville-attention-aux-fausses-videos-de-l-explosion_2054907.html

These facts, already mentioned above, testify to the mechanism of construction of fake news, in a multichannel communication system combined with the theme of nuclear risk that can carry emotional force in public opinion.

For the record, these facts occurred at the Flamanville power plant in the Cotentin, in 2017, during the occurrence of an event leading to a detonation in a room located outside the nuclear zone, without gravity and without injuries. A simple technical fact, relayed by social networks and some media on the basis of truncated images and information. The fact having been illustrated by an image of a factory on fire taken in Turkey, the toll of 5 wounded evoked, while no victims were to be deplored.

At the same time as crisis organization is being set up, at national and local levels, involving the mobilization of crisis teams, an appeal for external help and a process of feedback, false information circulates on social networks.

Three phases have characterized this event:

- **First phase of media hype**, in the minutes following the occurrence of the event with alarmist remarks fueled by the dynamics of multichannel communication and relayed by press agencies.

- **second phase during which the voice of the operator EDF was able to emerge**, at approximately (T = 1 hour), to regain control and factually expose the situation, through the voice of a trained and experienced spokesman; with a wide range of local, national and press agency journalists.

- **Third phase** called cold analysis and media appeasement during which the media themselves passed into a time of distanced analysis and deeper investigation; demonstrating the mechanism of construction of fake news.

The nature of the event demonstrates that there can be a decorrelation in the field of communication between the nature of an event and the tone of its media treatment.

It illustrates once again the rhetoric of the rhetorical triangle Ethos, Pathos, Logos. The Ethos appealing to the personality of the speaker, the Pathos to empathy and the effect of persuasion, the Logos more oriented towards knowledge, analysis and technical fact. Understanding this approach must be consubstantial with any structured crisis organization. It is a foundation on which the efficiency of any communication in crisis situations is built.

SESSION 3

MANAGERS AND TEAMS

Session Chair:
Michael GUSTMANN
Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG), Germany

The managers' stress perceived by the team in operations

David GRAÇA, Didier BOUFFARD, Mathias LEVIGOUREUX
ORANO & EDF, Groupe INTRA robotics, France
Email: david.graca@groupe-intra.com

Abstract
Teleoperated intervention on accidents (whether in exercise or in real situations) is likely to generate stress on all members of a team. The manager plays an important role in both weighting and increasing stress within the team. In this article, a collective of Pilots offers an analysis of the perception of manager's stress by illustrating it with concrete examples, as well as areas for improvement. In particular, the analysis highlights a phenomenon of feedback of stress effect, when stressed management generates additional stress at the team level which, in turn, increases management stress.

1.Introduction

The objective of the robotic accident intervention group, INTRA, is to develop, maintain and operate a fleet of remotely operated vehicles, ground or aerial, in order to intervene in place of humans in the event of a nuclear accident. It was formed as an economic interest group by three major players in the French nuclear industry: EDF, the CEA and Orano. The INTRA group is therefore able to intervene on some thirty sites of these three parent companies in the event of an accident at the request of the crisis management of the parent company concerned (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023; Bleuze & Fauquet-Alekhine, 2023).

In order to be ready for such an eventuality and to guarantee responsiveness 24 hours a day, 7 days a week, the INTRA group has an on-call organization, involving a team of 5 agents who leave from the INTRA base (located in Avoine, center-west of France), within 1 to 2 hours after the request of the crisis management of the parent company concerned (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023).

An on-call team of the INTRA group is made up of 5 agents: a manager or Intervention Manager, an Engineering Expert, 2 Pilots, and a Logistics

Support (Fig.1). The role of the manager is essentially to collect information from the crisis management in order to mobilize the on-call team and initiate the intervention, then to coordinate the means implemented by the on-call team to carry out the missions requested of it. The role of the Engineering Expert is essentially the management of radiological risk by preparing predictive dosimetric evaluations based on the measurements to be carried out in terms of contamination and irradiation on the areas of work activity. The Engineering Expert is also responsible for the analysis and exploitation of the data provided by the measurements carried out by the Pilots in order to synthesize the whole in the form of a deliverable sent to the crisis management or to the operator of the industrial site at the end of the mission. The role of the Pilots is to carry out the teleoperation of the machines in irradiating and/or contaminated areas in order to collect information and measures according to the needs of the crisis management or the operator. The role of Logistic Support is to provide the logistical support necessary for the accomplishment of missions. The Intervention Manager is therefore the manager of the team, but if s/he had to be absent to participate in a meeting away from the team, the Engineering Expert would play the role of manager by delegation.

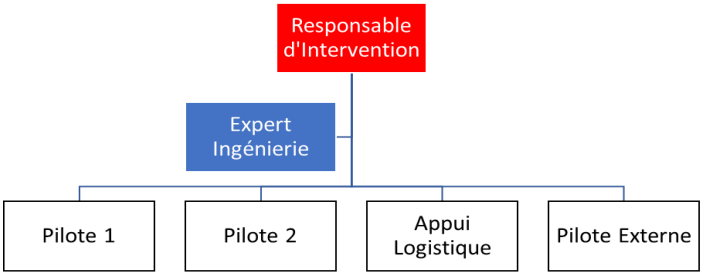


Fig.1.: Chart of the On-call team

The objective of this article, written by a group of Pilots who are part of the on-call teams of the INTRA group, is to provide the perception that Pilots have of what are the stressors of the management of an on-call team in different operational contexts. Stressors are identified, manifestations of stress are exposed, and lines of work for stress management are proposed.

2.Description of operational contexts

Four different operational contexts are identified: internal exercises, external exercises, real non-accident operational responses, and real

operational response to accidents (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023).

Internal exercises are training sessions that occur systematically on the second day of on-call duty, i.e. every Friday. At the initiative of the Intervention Manager, team manager, a training scenario is prepared that will engage the team on one or more missions for a large part of the day. This day ends with a debriefing that allows to take stock of what has been achieved and the difficulties encountered. The report of this day is then integrated into operational feedback in order to initiate actions that will allow improvements. These internal exercises are therefore carried out in an operational context whose actors are limited to INTRA agents.

External exercises are scheduled over a week 5 to 10 times a year on industrial sites. They are carried out in collaboration with other intervention entities of the parent companies such as the nuclear rapid action force (FARN) for EDF. They are carried out in collaboration with the operator of the industrial site on which the exercise takes place. Each intervening entity provides a scriptwriter to form a team that develops the scenario for the week's exercise. Most of the time, the missions that are requested are carried out during working hours, from Monday to Friday. These exercises make it possible to work on the movement in convoy of the on-call teams of each entity concerned (travel to the intervention site), to work on the achievement of missions according to the specialties of each of the entities, and to work on communication, coordination and cooperation between these entities (inter-operationality). The team of scriptwriters, often reinforced by observers from the entities involved in the exercise, evaluates the performance of the teams in order to provide operational feedback at the end of the week to identify areas for improvement in particular.

The real operational intervention excluding accidents is associated with a solicitation of an industrial site of one of the parent companies. Such a solicitation occurs following a technical problem in normal operation, the resolution of which would involve excessive exposure to irradiation or radiological contamination of the site's employees. The INTRA group is therefore asked to engage remotely operated means that avoid human exposure to radiological hazards. This type of intervention involves the INTRA Group's teams in work activities in collaboration with the operator of the industrial site.

The real operational intervention in the event of a nuclear accident involves the INTRA Group's teams in an accident situation following an unforeseen technical or socio-organizational event whose actual or potential consequences are not negligible in terms of nuclear protection and/or safety (IAEA, 2016a). This type of intervention engages the INTRA Group teams in inter-operational collaboration in the same way as during external exercises. Since its creation in 1988, following the Chernobyl accident, the INTRA group has never been called upon for this type of situation in France. The group was pre-mobilized during the Fukushima accident but political issues did not make it possible to concretize the intervention on Japanese territory: the equipment was ready on board the cargo plane, but it never took off.

Each of these operational contexts presents different challenges and constraints, engages in different collaborations, and in fact generates different stressors.

3.Stressors – impact on management

The operating environment of internal exercises is not very stressful for team members. Since this is an internal group exercise, the external view or judgment on the performance achieved by the INTRA agents is absent. However, it has been identified that this type of stressor is an important factor in other operational contexts (Fauquet-Alekhine, 2021). The stakes are also low. However, the Pilots perceive stress for some managers during the preparatory phase of the activity.

The situation is completely different for the operational contexts of external exercises or real operational interventions outside the accident. As these situations involve the INTRA Group's teams in collaboration with other entities, the view or judgment concerning the performance of the INTRA agents is effective, in particular in the presence of observers-evaluators during external exercises, or when the operator of the industrial site is waiting for a deliverable that can be used during a real operational intervention. For the team manager, one of the stressors may be related to the uncertainty that the manager may have about the ability of the Pilots to succeed in the mission. This leads to uncertainty about the quality of the deliverable that must be given to the operator. As the team manager is the

operator's interlocutor, if the deliverable is of poor quality or if it does not meet the operator's expectations, the view or judgment concerning the performance of the INTRA team will essentially and directly impact the manager, hence an additional stress factor.

During these operational contexts, the Pilots are in the field, close to the remotely operated vectors, performing the measures requested as part of the mission. Meanwhile, the team manager and the Engineering Expert are in command. Communication between the team manager and the Pilots is done by radio link, possibly by telephone. The team manager has two ways to know the progress of the mission. The first means is the radio or telephone link, which is immediately operational. The second way is to send streaming video from the remotely operated vectors back to the command post. This second means is not immediately operational insofar as it requires preparation time and engagement of vectors on the filed by the Pilots.

The Pilots perceive the stress level of the team manager by the frequency of radio or telephone calls: the more this frequency increases, the more the Pilots feel that stress increases on the management side.

A Pilot testifies: "When you take your all-terrain vehicle after the briefing to reach the field of intervention and you arrive on site and you already have 2 missed calls on your phone, you feel that there is stress on the manager's side. This is very annoying, especially when it occurs in the preparation phase that is the busiest, which is an adjustment phase that requires reflection. It can also come from the Engineering Expert, who can call the Pilots directly or ask the manager to call the Pilots. Management must learn (in training) to wait for Pilots to progress in their activity."

This type of situation has a double effect on stress, since the nervousness generated at the level of the Pilots is a generator of stress; in other words, it contributes to transfer the stress of management to the Pilots. This can also lead to a stress effect in a loop: when management calls the Pilots too often, especially during the preparation phase or during a problem solving, especially when the deadline of the mission is short, the Pilots can choose to stop answering the phone or radio in order to focus on their problems; the management in search of information no longer gets answers, and this

lack of information contributes to further increase the stress of management.

This phenomenon has a different dynamic depending on the vector that is remotely operated. In the case of a ground vector, a Pilot solicited by radio or telephone can take the time to let go of the controls and put the vector on stand-by because the energy autonomy of the robots is several hours. This can be done provided that there is no delicate manipulation going on. In the case of an aerial vector, the management of the situation will be different because the energy autonomy of the vector is a few tens of minutes: the Pilot can hover the air vector and let go of the controls to take the time to discuss; but if it lasts 5min, it starts a quarter or a third of the time of autonomy. Choosing to land the aerial vector would not change the problem much because landing and taking-off consume energy and time. Although the vectors are remotely operated by a Pilot and a Co-Pilot, the management of communication with the manager by the Co-Pilot rather than by the Pilot on duty is not easier as both Pilot and Co-Pilot are essential to the smooth running of the mission.

One of the strengths identified in terms of mission performance is the team's ability to adapt (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023; Wegmann, 2020). This is necessary because the situations in which remotely operated vectors must intervene are necessarily unusual since they are supposed to be degraded following an accident or following a technical accident of operation. The more the situation facing the team requires technical or organizational adaptation, the more stress levels increase at all levels of the team. The climax occurs when the equipment is unsuitable and the team is poorly prepared or unprepared for the mission requested with a very short deadline.

To illustrate this situation, let us take the case of a mission carried out a few years ago on a nuclear power plant as part of an external exercise. This involved making a depth measurement on a watercourse in order to inform the nuclear rapid action force about the possibility of crossing this watercourse with barges carrying equipment to reach the industrial site whose road accesses were supposed to flood according to the scenario of the exercise. The INTRA team was not equipped for this type of mission. Nevertheless, it had an echosounder sending back a Bluetooth signal for

measurement; the echosounder had the shape of a sphere a few centimeters in diameter and weighed a few tens of grams. It was decided to slide this echosounder on the surface of the water by pulling it using an aerial vector to which it would be attached by a cable about ten meters long. A Pilot testifies: "the bathymetry mission was poorly controlled, the Intervention Manager gave the impression of not really knowing the mission, and was already calling the team from the command post when it had just arrived on site. When it came to assembling the equipment, the Engineering Expert argued with a Pilot about how to hang the probe under the drone. During the flight phase, the presence of shrubs on the banks made those who did not fly but who observed fear to put the drone in the trees and they challenged the Pilot. The Intervention Manager generated additional stress due to a too short time constraint on a mission for which the equipment and training were not suitable. But when the Pilot perceives that the Intervention Manager does not understand the difficulty of the mission and puts untenable constraints (too short deadline), the Pilot tries to make him/her understand that what is requested is unachievable. This generates stress for the manager and after a while, s/he gets angry. Then s/he asks for a feedback point every 10 minutes, and after a while, the Pilots no longer answer his/her phone calls or radios."

Here is another case to illustrate this situation in the context of a real operational response outside the accident. It was a solicitation relating to a technical fortuitous event on a nuclear power plant (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). One of the missions was to identify the number of a valve affected by a leak in a highly irradiating and contaminated room. The solution that was proposed by the INTRA team was to make a flight with an indoor aerial drone. This type of activity is particularly delicate (see a similar case for an Italian team: Kruijff et al., 2012) because the Pilot has no flight assistance, and the success of the mission depends exclusively on the Pilot's direct flying skills. In the proposed context, the mission was all the more delicate as it was necessary to avoid any collision with the industrial equipment in place in order to avoid generating an additional technical problem concerning the industrial process and/or nuclear safety. In order to secure the mission, the manager offered to make a test flight in an identical room nearby, uncontaminated and non-irradiating. But the Pilots declined this possibility, arguing that this test flight would erode their cognitive abilities and energy and compromise the mission to be followed in real

operational conditions. This point of divergence between the manager and the Pilots was a source of stress for both parties. In addition, the fact that the Pilots perceived that the manager doubted the Pilots' ability to successfully complete the mission was another stressor for both parties.

Other processes of stress in a loop (from management to the Pilots and then to the management) are identified: cases of stress generated by the team manager that create an annoyance of the Pilots and which, by feedback, is likely to generate stress for the manager.

- Case of a poorly adapted briefing before intervention: this may be due to a loss of time writing down phone numbers for example while time is constrained, or forgetting during the briefing to ensure that the mission is clear to all team members at the end of the briefing, forgetting or being imprecise on an important detail of the mission and which leads the manager to contact the Pilots in the field.
- Case of too long debriefing (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023) at the end of the day; this is particularly felt as difficult by the Pilots on external exercise days (long) and on real operational interventions (even longer): the team is no longer receptive because mentally unavailable, which tends to generate annoyance for the Pilots that can last until the following day.
- Cases of visits by VIP from external entities which are not involved in the intervention of the exercise, organized by the management, while missions are being prepared or carried out: the preparation is a delicate phase (already mentioned above), and the performance requires concentration; the Pilots do not refuse out of politeness but generates annoyance.

The last operational context considered is that of the actual operational response to accident. Although the occurrence of such an accident has a relatively low probability on French territory and there has been no nuclear accident in France since the creation of the INTRA group in 1988, the group was required in 2011 regarding the Fukushima accident (Nagatani et al., 2013). This request for intervention abroad did not materialize but raised many questions that generated stress, especially at the level of the managerial line. These questions addressed the compatibility of equipment

loaded into trailers and transported by cargo plane. In addition to questions concerning the type of equipment to be loaded in a relevant manner without jeopardizing the intervention capacities of the INTRA group on French territory, concerns were raised about the ability of Japanese trucks to receive French trailers, as well as the possibility of supplying French equipment through Japanese electrical outlets. The logistics and packaging of equipment for air transport was also a new issue since the group was organized for the transport of equipment exclusively by land.

To finish this section, it is interesting to list the symptoms identified by the Pilots as a manifestation of the manager's stress. These symptoms are individual and organizational. In the experience of the Pilots, a stressed manager may initially show symptoms of stuttering and tremor. Then, the manager goes around in circles, speaks louder, multiplies communications from the command post to the Pilots on the field as well as to the personnel in support. S/He can also lose self-confidence and then multiplies calls to the hierarchy to make decisions, which generates waiting times on the side of the Pilots. The manager may also become angry at a situation of divergent opinions. On the organizational level, the symptoms are the multiplication of preparatory meetings to be sure to have planned everything, or the repeated delay of the departure of the team of Pilots to the field of intervention to renew the last checks.

4.Managing the manager’s stress

In order to better manage or reduce the effect of stressors on the manager, several proposals are made.

The first proposal is to work on the manager's ability to adapt, to let go and to accept a part of the unexpected during the missions. Although this is a quality required when recruiting managers, in some cases it seems necessary to continue the work of this adaptability. Adaptation includes knowing how to adjust means and resources as well as methods to the request of the mission.

The manager must have a better knowledge of the Pilots' activities and the associated constraints, including the implementation of the equipment, the preparation times, and the capabilities of the equipment. The manager must also know the Pilots and their level of skills as well as how some can

work together: cooperation can be more or less fluid depending on the pair of Pilots. This allows the manager to negotiate the deadline of a requested mission, in particular by knowing how to integrate the preparation duration of the equipment for the mission. Indeed, when the Pilots perceive a gap between what is requested and what they are able to do, it creates nervousness at the level of the Pilots and it becomes a stress factor for the management. To achieve these results, during training or exercises, it is necessary that the management does not remain confined to the command post but goes to the field in order to better understand the preparation and implementation activities that are the responsibility of the Pilots.

The manager must also know how to rely on experienced team members, especially when s/he is unsure or stressed. To do this, s/he must know how to solicit, know how to listen, and know how to trust.

5.Concluding remarks

A team manager who is stressed has a huge impact on the functioning of a team, especially when the manifestations of this stress are clearly visible, and therefore jeopardizes the success of the mission. The effect is reinforced when the Pilots feel that this is also detected by the partners and in particular the order-givers.

There are many circumstances where stressed management can induce stress on Pilots which, by feedback, increases management stress. Thus, learning to manage stress is important for management, but also learning not to transfer stress to subordinates (see also Vial, 2023).

To cope with the pressure of mission requests and constraints given by order-givers, and to be able to request an appropriate adjustment in relation to the capabilities of Pilots and equipment, the team manager must have arguments that are based on a good knowledge of the technical aspects of the missions and activities of the Pilots. This knowledge contributes to the reduction of management stress, in particular by helping it to reduce the level of constraints.

Finally, the team manager must be the guarantor of team spirit: success is collective and failure must be assumed collectively as well, without stress; it

can happen that a manager stressed by failure “rots” the Pilots when s/he should accompany and support his team in case of error.

Acknowledgement
The authors thank the whole collective of Pilots of the INTRA group.

References

Bleuze, J., & Fauquet-Alekhine, Ph. (2023). Perspectives of intervention robotics needs. *Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)*, Tenerife (Spain), 863-869.

IAEA. (2016a). IAEA Safety Glossary. Vienna: International Atomic Energy Agency.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stressing pilots during training: biases and brakes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stresser les pilotes pendant l’entraînement : biais et freins. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 120-129.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Bleuze, J., (2023). Robot-Assisted Nuclear Disaster Response: determinants of performance. *Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)*, Tenerife (Spain), 851-862.

Kruijff, GJM., Tretyakov, V., Linder, T., Pirri, F., Gianni, M., Papadakis, P., Pizzoli, M., Sinha, A., Pianese, E., Corrao, S., Priori, F., Febrini, S., & Angeletti, S. (2012). Rescue robots at earthquake-hit Mirandola, Italy: A field report. 2012 IEEE International Symposium on Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR), 1–8. https://di.org/10.1109/SSRR.2012.6523866

Nagatani, K., Kiribayashi, S., Okada, Y., Otake, K., Yoshida, K., Tadokoro, S., ... & Kawatsuma, S. (2013). Emergency response to the nuclear accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plants using mobile rescue robots. *Journal of Field Robotics*, *30*(1), 44-63.

Vial, E. (2023). Managing a protection team on nuclear facilities. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 59-71.

Wegmann, R.M. (2020). A grounded theory for the performance of temporary disaster response teams. *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*. 7(2),155-172.

Factors of the stress of the response team managers: testimonial of a Pilot

Marc OLLIVIER
Commissariat à l'Energie Atomique
Service de Physique Experimentale d'Essais en Sûreté et d'Instrumentation
France
Email: marc.ollivier@cea.fr

Abstract

The INTRA group is a robotic intervention group on nuclear accidents made up of 8 permanent Pilots and twenty external pilots. The latter reinforce the on-call teams consisting of an Intervention Manager (the team manager), an Engineering Expert, 2 permanent Pilots and a Logistics Support. Two to four external Pilots strengthen this team. External pilots therefore have a less broad scope of skills than permanent pilots since piloting robots is not their main activity: they only benefit from a few days of training or refresher training per year and are engaged at most once a year on a large-scale exercise. Thus, the perception of external Pilots of work activity is necessarily different from that of permanent agents. The objective of this article is to describe the perception of an external Pilot engaged in the work activities of the on-call team and to analyze, from this point of view, the factors impacting the manager's stress.

Introduction

The Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) is a French scientific research organization. Located on a dozen sites spread throughout France, its areas of investigation are mainly energy, information and communication technologies, and defense. Along with EDF and ORANO, the CEA is one of the founding parent companies of the INTRA group for robotic intervention in nuclear accidents. As such, some members of its staff are identified to be part of the external Pilots, therefore non-permanent, within the INTRA group. This is the case of the author of this article: technician at the Laboratory of Exploitation of the Cabri Facility, CEA Cadarache (south France), he participates in experiments aiming at simulating scenarios of cluster ejection accident of a nuclear reactor. The objective is to study and evaluate the ability to control such a situation (Fig.

1). This is achieved by generating a neutron pulse of a few tens of milliseconds of high power that can reach more than 21 gigawatts. In addition to this research activity, the author has been an external Pilot at the INTRA group since 2015. This involves taking a one-week on-call every 6 weeks and being available 24/7, engaging in ground robot pilot training at least 5 days a year, participating in an annual seminar, and participating as much as possible in a one-week exercise. As an external Pilot, the expectations are to be able to go to the intervention site within 24 hours, to be able to drive intervention modules (vehicles carrying remotely operated vectors), to know how to deploy equipment, to know how to pilot or co-pilot ground robots for indoor or outdoor explorations, and finally to know how to integrate into the on-call team in the event of an exercise or accident stress.

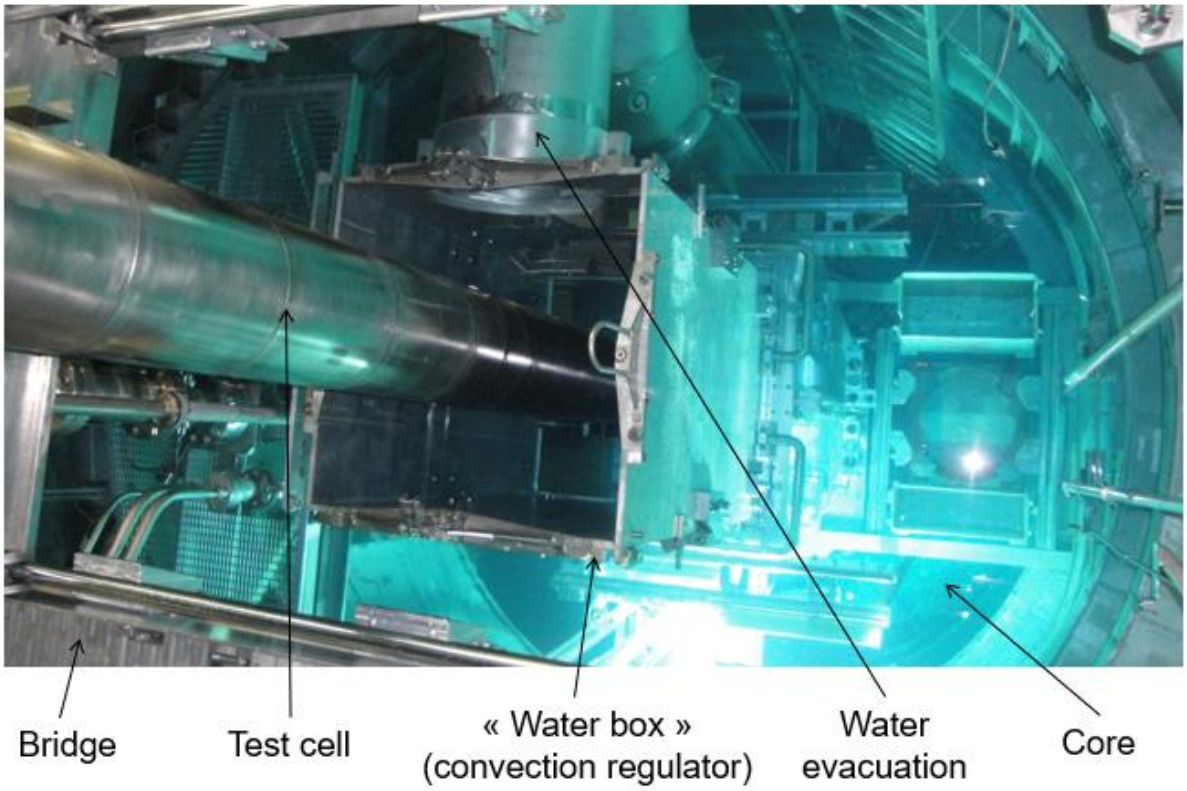


Fig. 1.: Cabri Facility Laboratory Reactor, CEA Cadarache (France)

The INTRA group has been featured in numerous publications. Below and an excerpt from Fauquet-Alekhine & Bleuze (2023):

The INTRA group is a robotic intervention group on nuclear accidents formed as an economic interest group by the companies Electricité de France (EDF), Commissariat de l'Energie Atomique et des Energies Renouvelables (CEA) and Orano. The group's objective is to develop,

maintain and operate a fleet of remotely operated vehicles in order to intervene on behalf of humans on major nuclear accidents. To do this, the group is equipped with a fleet of 15 aerial drones, 5 ground robots with articulated arms (including one remotely operated by exoskeleton) for indoor exploration of buildings, 2 ground robots for the outdoor exploration of buildings, and public works vehicles (excavator and bulldozer) piloted from a CBRN craft. All remotely operated vectors are divided into intervention modules consisting of 3.5-tonne trucks, all-terrain vehicles and passenger vehicles ready to leave immediately. The equipment on board these vehicles as well as the vehicles are periodically checked to ensure their permanent operation.

Very succinctly, the accident intervention protocol of the INTRA group consists of receiving a call from the national crisis organization of the parent company concerned, gathering the on-call team at the INTRA base, analyzing the robotic needs associated with the crisis situation, leaving in convoy to the intervention site with the necessary equipment, arriving at the rear base to deploy the equipment and finally intervening on the accident site in cooperation with the on-site intervention forces.

The purpose of this article is to record a testimony concerning the stress of an INTRA intervention team manager during an exercise simulating a nuclear accident situation on a French industrial site. This testimony, based on the author's experience and observations, proposes the identification of factors that amplify or mitigate the stress of the manager of such a team. It is followed by a discussion proposing areas for improvement.

2.Description of Operating Context

The operating context chosen for the article is that of a week-long exercise that took place at ORANO's industrial site located in La Hague (France), in June 2022. The exercise simulated an explosion following a technical problem, followed by a fast-kinetic fire with radiological release to the atmosphere. These conditions involved interventions in irradiating and contaminated environments, in confined spaces, in the dark and in the presence of smoke. The Orano National Task Force (FINA) and the INTRA group were requested on Monday morning at 07:00 to immediately go to a rear base located near the industrial site to coordinate their efforts to manage the simulated accident situation.

When the manager of the INTRA response team received the phone call at 07:00, s/he asked the logistical support by telephone to summon the on-call team and the external Pilots to the INTRA base within one hour. For this type of solicitation, External Pilots must go to the indicated location within 24 hours. However, in order to avoid wasting time and to be able to fully involve the External Pilots in the exercise, it was chosen to bring these agents on Sunday evening. This created exercise bias but allowed the external Pilots to get involved in the action with the on-call team from the beginning. Thus, from 08:00, the permanent agents of the on-call team as well as 2 external Pilots participated in the briefing before departure in intervention.

One of the concerns of the team manager was to start a reconnaissance module as soon as possible, even before the departure in convoy of all the robotic intervention modules. This was done, and by mid-morning, a convoy formed to reach the rugged industrial site. The journey lasted 5 hours mainly on the motorway.

As part of an exercise, normal safety protocols must be followed at the entrance to an industrial site. That is why the first thing that was done by the INTRA team was to complete the access formalities. Some administrative difficulties have complicated these formalities for some agents, leading to an increase in the time usually required for this type of formalities. However, the scenario had integrated this type of difficulty by planning the first intervention activities from Tuesday morning.

From Tuesday, visual and radiological reconnaissance activities were initiated, in particular with indoor exploration robots (Fig. 2). The manager of the INTRA team organized these activities on the basis of a briefing with the partner organizations followed by a preparation briefing with the INTRA group on-call team. Overall, all activities have been successfully completed. However, some difficulties have been encountered. For example, a gamma camera had to be made available to the INTRA team: this camera was not delivered at the expected time or place; the manager of the INTRA team tried to obtain information about this point, in vain, which led to carry out the mission with another measurement system. Another example: it was agreed during the briefing with FINA that two of their team members would

install relays for the robots during their first reconnaissance in CBRN outfits in a contaminated room. However, the 2 team members forgot this part of their mission, which led the INTRA team to drop off the relays using remotely operated robots, thus increasing the intervention time.

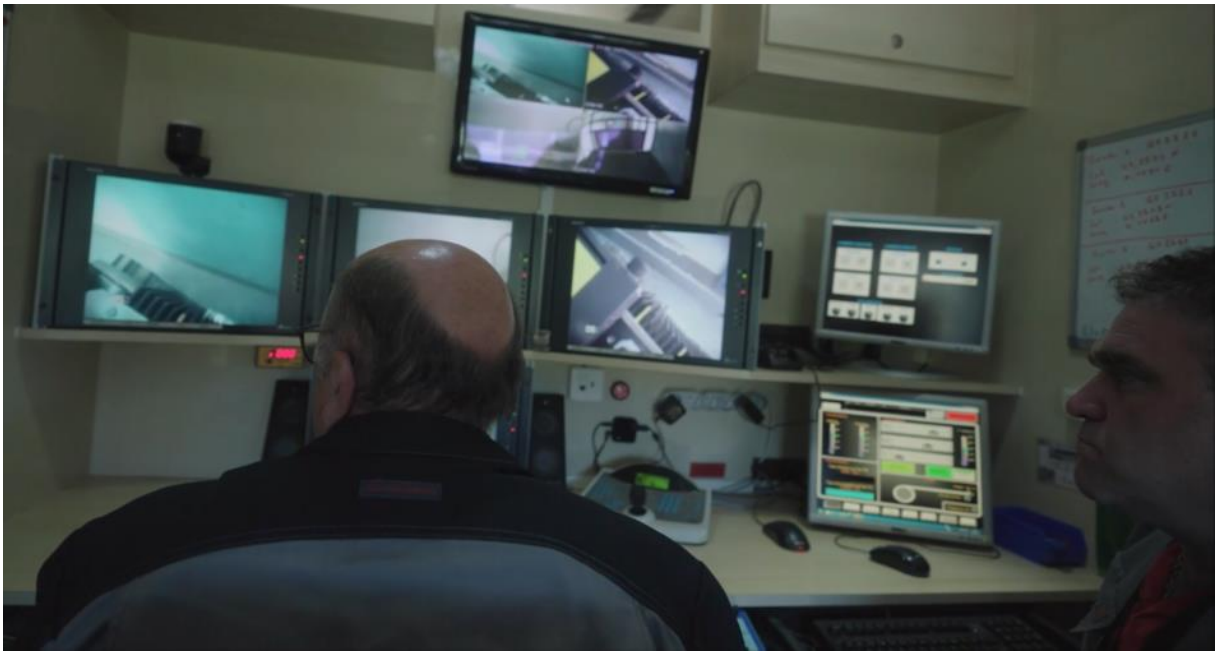


Fig. 2.: Cockpit of an indoor robot in exploration, remotely operated by two external Pilots: on the left the Pilot on duty and on the right the Co-pilot

On the other hand, some factors have been facilitating. An important aspect was the sharing of information between the team manager and the rest of the team: the manager made a regular update during the day with the team which was perceived as a real added value by the Pilots. The team also felt an effort on the part of the manager to filter the effects of stress that would have been induced by the partners in the context of cooperative activities. The Pilots also appreciated the absence of interference from the team manager during the implementation of the robots' teleoperation modalities. In addition, in order to cover each working day, the team manager led a debriefing to take stock of the day, to integrate operational feedback to be more efficient on the next day's missions, and also to share representations of the situations experienced on the side of the manager and on the side of the Pilots. According to the Pilots and the manager, it seemed important to know what had happened from the point of view of the "Other" for each of the activities.

At the end of the exercise week, the return was carried out in convoy in the same way as on the way to the INTRA base. The team manager had given instructions for the reconditioning of equipment and vehicles, but everyone knew exactly what they had to do. The exercise ended on the day of the return with a global debriefing concerning the past week.

Another facilitating factor is a bias in the simulation: the absence of contamination or actual irradiation. Thus, the stress generated by these risks was absent from work situations (Bleuze, 2021).

3.Stressors – impact on the management

Based on the chronology of the exercise described in the previous section, this section is divided into two parts: a first part identifying the factors likely to amplify the stress of the team manager, and a second part focusing on mitigating factors. It is clear that some of these factors have affected the stress of the Pilots. However, this article focuses on the stress of the manager. Thus the stress of Pilots is not addressed here but such an analysis has already been published in previous articles (see Bleuze, 2021a&b; Fauquet-Alekhine, 2021a&b; Levigoureux 2021a&b).

3.1. Amplifying factors

Chronologically, the first factor likely to stress the manager of the on-call team of the INTRA group is the doubt about the actual availability of an External Pilot. Indeed, the permanent agents all live close to the INTRA base. In the event of unintentional unavailability of one of those of the on-call team, it is possible to request another agent. With regard to external Pilots, who have professional concerns and commitments that are not those of the INTRA group off stand-by, it would be unlikely to be able to replace such an agent quickly. The team would therefore find itself understaffed. And even if the external Pilot is available, there is uncertainty about the actual arrival time of this Pilot within the team insofar as it may be geographically based opposite the intervention site on French territory. Although the expectation is an arrival of the external Pilot within 24 hours, a longer travel time is never excluded in case of transport difficulty, and a contrario a reduction of these 24 hours would be welcome.

In the same vein, one of the possible stressors for the team manager would be the fact that it is incomplete at the level of permanent agents. Even if, as

mentioned in the previous paragraph, a replacement would be quickly effective, this would lead to devote time and energy to the management of this problem by the team manager while s/he must focus on the analysis of the missions requested in relation to the accident, the aim being to leave in convoy with the equipment as soon as possible.

During the work activities associated with the management of the situation at the accident site, it seems that the major stressor for the manager was the uncertainty regarding the equipment made available by the partner employees about their availability and when they would be available.

In the field, the manager is also the interface between the "order-giver" and the operators on site. In this context, s/he must effectively filter information and give only what is necessary to each of these two entities. S/He must report in both directions and manage the timing, especially in case of difficulties during the mission. In particular, s/he must know how to collect and share information, report on the progress of the mission. S/He must achieve this by minimizing the interaction with the Pilots in action and who must remain focused on their maneuvers.

3.2. Mitigating factors

Chronologically, the first mitigating factor was that induced through the simulation, namely that the External Pilots were already on site the day before the start of the exercise. One hour after the first call from the national crisis team, when the INTRA on-call team was complete at the INTRA base, any uncertainty about the possible absence of one of the team members had disappeared. In the event that the External Pilot is not invited the day before near the INTRA base and therefore has to make a journey of several hours to reach a regrouping point, another mitigating factor concerning this aspect is the fact that the External Pilot, during the entire journey leading him/her to the intervention site, make a regular telephone update with the team manager to inform him/her of the progress of the trip. Thus, the manager has an increasingly precise knowledge of when s/he will be able to count on the reinforcement of the team by an external Pilot.

The briefing before departure for intervention, conducted by the manager of the INTRA on-call team, did not give rise to a visible manifestation of stress by the manager. However, this crucial phase of preparation could be

stressful because the team manager knows very well that any omission before leaving in convoy could generate a delay in the accomplishment of future missions. The hypothesis is that the mitigating factor was the structuring of this briefing according to a protocol that the manager had prepared and mastered.

Similarly, during the preparation of the intervention modules and equipment, then during the convoy drive to the intervention site, no visible manifestation of stress by the manager was observed. It is likely that the mitigating factor was again the structuring of these phases of work activity well mastered by the manager, combined with the skills of the INTRA team members. In other words, it would not have been sufficient to have a good structure of work activities if the competence of the team members had not been effective.

During the work activities associated with the management of the situation at the accident site, the observation indicates that a mitigating factor was the involvement and adaptability of the Pilots in the face of the difficulties encountered. This was probably made possible, among other things, by the regular information points that the manager organized throughout the day.

Finally, the debriefing organized at the end of the working day helped to strengthen the confidence of the team members on what could be engaged the next day.

4.Managing the manager's stress

Based on this testimony, the assessment of what contributes to the stress management of the intervention team manager is as follows:

- When a teammate is slow to reach the assembly point, it is important that s/he reports periodically to the manager on the progress of the route; this allows the manager to have an increasingly precise idea over time of the size of the team in the long term.
- The application of a predefined protocol for decisive phases of an intervention (briefing before departure in intervention, convoy taxiing, briefing before intervention) seems to be a factor contributing to reducing the stress of the manager and the team.

- Regular information sharing between the team leader and the team base throughout work activities is a stress-alleviating factor as it reduces uncertainty.
- A debriefing organized at the end of the working day allowing the integration of operational feedback strengthens the confidence of the team members in their collective capacity and helps to allow the team members to build a positive approach for future missions; in this sense, debriefing at the end of the working day is a stress-alleviating factor. It is particularly a moment when everyone can intervene without the operational constraint of the activity of the moment. However, the duration of the debriefing must be limited in time because it takes place at the end of the day. The team members are therefore tired and their ability to concentrate at this time of day is reduced.
- The highly structured organization of the intervention modules with fully equipped vehicles according to their mission (reconnaissance module, module for drones, module for indoor robots, ...) also makes it possible to intervene very effectively. This promotes a quick departure to the intervention site, and a quick and rational installation once on site. These modules also allow effective communication within the team thanks to the different means of communication (walkie-talkie, satellite phone ...) during the convoy trip but also once in intervention. The sharing of accurate information through secure operational communication in real time is an essential point for team cohesion and coordination.

It should be noted, however, that the personality of the manager plays an important role in the influence that this or that factor may have on the manager's stress. In the operational context described here, the manager was able to give everyone their place in the team, knew how to manage the missions in a firm way but with a smile which is not always the case.

This list is obviously not exhaustive since it only concerns a given manager in a given context. It is intended to confirm or complement other analyses that would be carried out elsewhere.

5. Concluding remarks

It is remarkable that most of the factors mitigating the stress of the manager correspond to performance criteria identified for operational intervention teams. Indeed, the factors identified in this article correspond to performance criteria that have been identified in subsequent studies independently of the consideration of team members' stress (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023; Wegmann, 2020). These criteria are:

- Commitment
- Partner Organization
- Speed of equipment deployment
- Adaptability

The major conclusion of this article is therefore the following hypothesis: if it is difficult to identify the stressors of operational teams in intervention, one solution is to work on the criteria that make its performance identified in published studies (Fauquet-Alekhine & Lahlou, 2022; Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023; Jouanne et al., 2017; Wegmann, 2020), and thus, it is very likely that the stress of the teammates will be reduced. The consequence is that by reducing the stress of the teammates, their performance is increased and therefore the performance of the operational team in intervention is increased. A virtuous loop of performance improvement would thus be identified: improvement of collective performance criteria -> alleviation of individual stress -> increase of collective performance -> improvement of collective performance criteria.

References

Bleuze, J. (2021a). The impact of the CBRN operational context. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, Avoine, France. 51-57.

Bleuze, J. (2021a). L'impact du contexte opérationnel NRBC sur la performance des pilotes. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, Avoine, France. 130-136.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021a). Stressing pilots during training: biases and brakes. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021b). Stresser les pilotes pendant l'entraînement : biais et freins. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 120-129.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Lahlou, S. (2022). Performance in collaborative activity: contribution of intersubjectivity theory. *Journal of Psychology & Behavior Research*, 4(1), 11-41.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Bleuze, J. (2023). Robot-Assisted Nuclear Disaster Response: determinants of performance. *Proc. of the International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME 2023)*, Spain. 851-862.

Jouanne, E., Charron, C., Chauvin, C. and Morel, G. (2017). Correlates of team effectiveness: An exploratory study of firefighter's operations during emergency situations. *Applied ergonomics*. 61, 69-77.

Levigoureux, P. (2021a). The factors of stress when piloting remote robots: testimonial of a pilot. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 76-84.

Levigoureux, P. (2021b). Les facteurs de stress lors du pilotage à distance de robots : témoignage d'un pilote. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 156-164.

Wegmann, R.M. (2020). A grounded theory for the performance of temporary disaster response teams. *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*. 7(2),155-172.

Operational stress management for rescue operation commanders: which preparation?

Morgane LACROIX, Jean-Marie STEVE
ENSOSP, Centre d'études et de recherches sur la sécurité civile, France
Email: morgane.meunier@ensosp.fr

Abstract
Operational management and command of officers is the core business of trainers at the Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers (ENSOSP) for French fire officers. Rescue operations are emergencies in which there are risks to human lives, animals, homes and the environment. Like other emergency professions, stress among firefighters has a particular dimension in the work at the organizational and operational levels. It expresses in physical or psychological aspects. This article presents an analysis of the stressors of the commander of rescue operations, the resources, and proposes possible areas for improvement in terms of training and organization.

1.Introduction

The Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers (ENSOSP) is responsible for the initial and continuing education of all French fire brigade officers. Operational management and command of officers is their core business. ENSOSP provides training for each level of operational employment they will have to occupy during their career.

2.Operational contexts and organization

2.1.Operatinonal Contexts

Rescue operations are emergencies in which there are risks to human lives, animals, homes and the environment. In the management of these "degraded" situations, various issues can be added to the previous ones, including economic, political and media issues.

Road accidents, malaise, drowning of children, train derailments, factory fires, castle fires, forest fires, road wrecks, technological or natural disasters, firefighters intervene in situations of a singular nature, having their own gravity and degree of urgency.

A literature review conducted by Jouanne (Jouanne, 2016) proposes three successive levels of rescue operations (see Table 1; Fig. 1 & 2): routine interventions, disasters, crises, on the basis of which we contextualize the professional situations encountered by firefighters.

Rescue operation level	Example (non-exhaustive list)	Differentiating characteristics
Common interventions	Rescue for malaise, fall, vital distress, traffic accident involving a single vehicle, simple house fire	Prévisible, procédures/ modes d'organisation existants,
Accidents	Accident involving several vehicles, apartment fire with spread, fire in a pavilion / apartment building, establishment open to the public / special risks	Predictable, procedures/modes of organization to be adapted to particularities, time of occurrence unknown
Crises	Nuclear, technological, natural disasters; High level earthquake, uncontrollable fire, terrorist attack with many victims	Unpredictable, difficult to imagine, need to create new solutions to apply

Table 1.: Examples of rescue operations and differentiating characteristics of the three levels of rescue operation

Note the increasingly frequent emergence of large-scale crises, "megafires", social and climate crises requiring national or even international reinforcements and the appearance of emerging risks (hydrogen risk, electric vehicle fires, attacks) that we must take into account.

Fig. 1.: The maneuvers of the French National School of Fire Officers on a public road accident exercise with vehicle fire

Fig. 2.: Officers in training in a command post during an operational management and command exercise

2.2.Organization

The Commander of Rescue Operations (COS): the emergency manager

The Commander of Rescue Operations (COS) is the person who is responsible for managing the situation and returning it to normalcy, under the authority of the Director of Operations. It sets up a coordinated rescue system, within the shortest possible time frame and pursuing three types of prioritized objectives as described below: to rescue victims, protect property and preserve the environment. The COS's role is to have an analysis of the situation in order to identify priority objectives, to define how to achieve them, to size the human and material resources that are necessary and to have this device set up by the rescue teams, under the COS's command.

A pyramidal organization

The organization is pyramidal with the COS at the head of operations, from the intermediate layers of command to the field teams. The COS makes structuring decisions, middle management deploys and refines decisions with the decision-making latitude and autonomy corresponding to their responsibilities, and rescue crews implement rescue actions in the field.

The size of the rescue system depends on the scale of the situation. The more the relief operation grows (corresponding to an increase in risks), the more the organization branches with the integration of additional means

and the integration of layers of command to manage them. Below we propose four examples to understand the evolution of a common intervention towards a major disaster, or even a crisis, with the increase in the size of emergency devices.

- For a person who is unwell in a public place, the operational response will correspond to a rescue and victim assistance vehicle (e.g. an ambulance), or even a medical vehicle (less than 10 personnel). The COS will be a **chief of equipment** or a **chief of equipment any machine** (operational job corresponding to a rank of non-commissioned officer).
- For a road accident involving three vehicles, the number of ambulances will be adjusted to the number of victims (e.g. 3 ambulances) and the intervention of specialized equipment for these missions (road rescue/extrication). The COS will be a **group leader** and will be able to command up to four vehicles (operational employment corresponding to a junior officer rank).
- For a generalized residential fire with a spread to an industrial building, machines specialized in urban fires and special risks (e.g. industrial) will be engaged. From more than four vehicles engaged, it is a **column leader** who directs the rescue operation (operational employment corresponding to a rank of junior officer).
- For a train derailment with the implementation of a "many victims" plan, the number of resources will be several hundred firefighters engaged, with also the assistance of other services (police, SAMU, etc.). The COS will be a **site manager** (operational job corresponding to a senior officer rank).

3.Stressors – impact on management

Like other emergency professions, stress among firefighters has a particular dimension in operational work. Thus, a distinction should be made between organizational stressors on the one hand and operational stressors on the other. In this article, we focus on the operational stress of the manager.

Ponnelle (2003) distinguished three operational phases in which stressors differ or are expressed differently:

- the pre-operational phase (from the triggering of the departure order until arrival on the scene),

- the operational phase (during the rescue operation),
- the post-operational phase (upon return of resources).

We focus on the effects of stress during the operational phase.

Rescue operations are characterized by a high level of stress and risk (Jouanne & al., 2017). Stressors are physical and psychological (cognitive and emotional) (Tuckey & Hayward, 2011). Each rescue operation being unique, the degree of expression of each of the stressors is variable, as well as the exposure of the manager to each one.

3.1.Physical stressors

The work environment and the context of rescue operations present specific physical stressors: reduced visibility (underground, aquatic environment, smoky environment), climatic conditions (extreme heat, cold, rain, wind) (Nicolas, 1998), noise, enclosed environments, social climate and aggressiveness.

The senses are diminished, in particular hearing (significant noises related to screams, crackling fire, the activity of the engines of the machines; the wearing of helmets which makes it more difficult to understand the direct or radio messages of the interlocutors), smell (strong smells of fire, chemicals, deceased victims), sight and touch, in connection with the wearing of personal protective equipment.

These characteristics may or may not be present, depending on the rescue operation. As for the COS, it evolves and moves during the management of the rescue operation. Each work environment will have its specific stressors (e.g. field versus command post).

3.2.Psychological stressors

All firefighters face traumatic experiences and human suffering (Armstrong, Shakespeare-Finch, & Shochet, 2014; Beaton et al., 1998; Heinrichs et al., 2005). Like physicians, nurses and paramedics in mobile emergency and resuscitation services (SMUR), they are confronted with unpredictable and brutal situations (Laborie, Haegel & Carli, 2002; Laurent, 2014), which are characterized by distress that are described as a "climate of horror" (corpses, mutilated people, etc.) (Laurent, 2014).

The traumatic potential is different depending on the nature of the intervention (forest fire, road accident, major event involving many victims (Clohessy & Ehlers, 1999), its stakes (e.g. children's lives) and the way in which the manager will be exposed to the situation (in particular the emotional demand it requires). The presence of certain factors modulates the traumatic potential of the situation. For example, the presence of children is a factor that increases the traumatic potential (Clohessy & Ehlers, 1999) for responders. It is also a source of stress for the crowd at the scene of the intervention which increases the emotional distress perceived by the firefighters, due to screaming, pressure, etc. (Nicolas, 1998), direct (e.g. requests, supplications) or indirect exerted on the latter.

Contact with victims, exposure to risks (Hart, Wearing, & Headey, 1993) and apprehension for personal safety (Prati & al., 2013) are additional stressors.

For the COS specifically, the responsibility for the safety of the people is also a stressor (Lacroix, 2019). Due to the nature of the risks, dangers and critical issues of the situation, the COS feels a weak right to make mistakes (Lacroix, 2019).

Lack of support from superiors or co-workers (van der Ploeg & Kleber, 2003) is also considered a stressor. This feeling can be felt directly during the operational phase (difficulty of collaboration, negative pressure, condescending attitude) or in anticipation (I would not be supported if I make a mistake).

Cognitively, time pressure is a stressor (James & Wright, 1991; Clohessy & Ehlers, 1999). Indeed, the establishment of a rescue system requires a response adapted to the dynamics of the situation: decisions must often be taken quickly in order to avoid the worsening of the condition of the victims or the spread of a fire.

The characteristics of rescue operations generate a high cognitive requirement: complexity, critical issues, time constraints, dynamics, difficulty in solving problems (high-level cognitive skills), urgency (Lacroix, 2014; Lacroix, 2019).

The uncertainty of these situations is considered a stressor (Lacroix, 2014; Lacroix, 2019). In most situations, decisions must be made without having all the necessary information, in order to respond to the emergency.

3.3.Analysis of the activity of the commander of rescue operations and identification of stressors

The analysis of the activity of the commander of rescue operations (e.g. the manager) that we carried out (Lacroix, 2019), allows us to apprehend additional stressors. We used Morgeson and Humphrey's (2006) job evaluation criteria:

- Working conditions: high noise, variable brightness, day and night hours, variable temperature depending on the weather outside;
- High level of responsibility: management of large-scale disasters with critical issues in terms of human lives, property and the environment, potential political, media, economic and financial impacts;
- Autonomy and decision-making latitude: great autonomy, variable decision-making latitude (limitation by procedures, available resources and certain actors involved in disaster management including the director of rescue operations),
- High level of complexity: solving complex problems, critical issues, dilemmas, multitude of parameters, context of uncertainty, need for significant concentration, solicitation of complex cognitive functions;
- Activities and tasks: several activities and tasks carried out in parallel under conditions of time constraints, variety of activities/tasks, nature of activities/multiple tasks, frequent interruptions;
- Skills needed: many skills, high-level skills;
- Interdependence of actors: multiple interdependent relationships internally and with partner services;
- Physical demands: requires standing for several hours;
- Work tools: various tools requiring technical and specialized skills.

3.4.Social judgment as a source of stress for the commander of rescue operations

Fear of the gaze of others, the judgment of colleagues, subordinates or superiors is also a major stressor (Lacroix, 2019). This judgment focuses in particular on the evaluation of the credibility of the person occupying the function of COS, through particular criteria, sometimes subjective

(interpretation of the posture, the general attitude, the tone of his voice, etc.). The work of Lacroix (2019) shows that it is based on social representations (Moscovici, 1989) shared in the profession, which define the right "commander of rescue operations". Indeed, through this reading grid specific to this professional body, they look for signals to perceive in particular the ability of the leader to ensure the responsibility of the rescue operation, the ability to decide and manage, the ability to manage stress and emotions.

The accumulation, intensity and level of exposure of the manager in the situation to these factors will modulate the level of emotional charge and the level of cognitive load, which will constitute "the psychological demand".

Occupational stress is defined as the consequence of a perceived imbalance between professional environmental requirements and the adaptive resources of the individual (Marien & Michel, 2015). **The manager's stress level will depend on the imbalance between the level of psychological demand (demands) and his adaptive resources.**

Acute stress can negatively affect decision-making (Keinan, Friedland, & Ben-Porath, 1987; Lazarus, 2000), with a decrease in the capacity of working memory, affecting reaction times (Driskell & Salas, 1996), or even affecting each phase of the decision-making process (Moschis, 2007). **The performance of the commander of rescue operations can thus be affected if the imbalance is too great between the requirements of the situation and the resources, have an impact on the safety of the rescue teams engaged and the quality of rescue missions.**

4.Rescue Commander's Resources to Manage Stress in Situations

Five dimensions are important levers of stress management in operational situations: skill level, sense of self-efficacy, coping strategies in the face of stress, interpersonal trust and social support.

4.1. The implementation of competences by the COS

The effective implementation of the competences necessary for the performance of the missions, by the COS, contributes to increase its perceived control. The manager implements skills of two types to carry out

the missions of management and command of the rescue operation: technical skills (decision-making, organization) and non-technical skills (leadership and team management, communication, interpersonal relations) (Lacroix, 2019). This feeling of mastery linked to the proper implementation of the skills necessary to carry out the missions is a resource in the face of the requirements of the operational situation.

The COS also implements emotional skills and stress management skills. Emotional skills participate in the regulation of one's own emotions (Brasseur, Grégoire, Bourdu & Mikolajczak, 2013). The ability to use regulatory strategies is individual (Gross & John, 2003), and depends in particular on one's emotional intelligence score (Mikolajczak, Nelis, Hansenne, & Quoidbach, 2008: 1361). Indeed, a good level of emotional intelligence makes it possible to adapt these regulatory strategies.

With regard to stress management, scientific research carried out in the military environment concerning the optimization of the resources of the armed forces invites us to consider a set of techniques for recovery, dynamization and regulation of stress. Some of them are derived from techniques of optimization of potential and cardiac coherence (Robert & Ravel, 2022; Ravel, 2023). They allow you to adapt your stress level to the situation: hyperstress or hypervigilance, hypostress or hypovigilance, optimal activation. In the training of officer cadets (Saint-Cyr Coëtquidan Military Academy), they implemented several methods: relaxing abdominal breathing, BCS breathing (belly, chest, shoulders), energizing abdominal breathing, personalized relaxation, the Positive Experience Reactivation (REP) technique, the Optimized Activation Signal (OAS) technique, the Sleep Induction Signal (SIS) technique and the power-nap (Robert & Ravel, 2022).
Techniques of optimization of the potential (TOP, Perreaut-Pierre, 2019) are particularly suitable for stress management because they reduce the reactivity of the sympathetic nervous system (Claverie, Trousselard, et al., 2020) and reduce perceived stress (Trousselard, Dutheil, et al., 2015).

These skills, techniques and methods can be resources for the COS.

4.2.The feeling of self-efficacy

“The feeling of self-efficacy is the judgment that a person makes about his/her ability to organize and use the different activities inherent in the

accomplishment of a given task" (Bandura, 1986: 391). It has a positive effect on performance in the task (Bandura, 2003) and, when its level is high, it is a resource for the COS in situation.

For the COS, this feeling of self-efficacy focuses on two aspects: a feeling of efficiency regarding the activities and tasks related to the job, and a feeling of effectiveness regarding the management of own emotions and stress.

In an operational situation, a low sense of self-efficacy regarding either of these aspects can contribute to increased stress levels. The COS, based on the own physiological and emotional state, will evaluate the effective or ineffective control. In case of presence of certain indicators that it associates with inefficiency (hyperventilation, perspiration, tension, etc.), by anticipatory self-activation, it will generate high stress states producing feared dysfunctions (Bandura, 2003).

4.3.Coping strategies

Coping represents "the organized set of cognitive and behavioral efforts made by individuals to anticipate and detect potential stressors or to arrange (for example, prevent, minimize or control) the demand arising from transactions between themselves and their environment" (Lazarus, Folkman, 1984).

In operational situations, the SOC uses coping strategies when the requirements/demands balance of the situation exceeds the resources it perceives to meet them.

In an operational situation, the coping strategy that we evaluate most appropriately, in an operational performance orientation, is the one that focuses on the problem called "active coping" (Moos, 1993). On the one hand, it is expressed through cognitive activities and behaviors oriented towards a logical analysis of the situation, positive reframing, a search for support and actions for problem solving (Moos, 1993).

4.4.Interpersonal trust

Interpersonal trust in teams reduces stress (Jouanne & al., 2017), by acting favorably on the team's sense of internal security (Ranca & Iordanescu, 2013) and an increase in cooperation (Dirks, 1999).

The COS is integrated into several work teams (Fig. 3): the field team and, from a certain level of command (column leader and site manager), a command team. The command team is responsible for working on the preparation of the organization of the emergency system and the preparation of decisions. As for the field team, made up of the COS and the heads of sectors (previously called middle management), have decisions implemented and/or deployed in the field by their own field crews.

A level of trust between the members of each of these teams appears to be an important resource for COS's stress management in the operational environment.

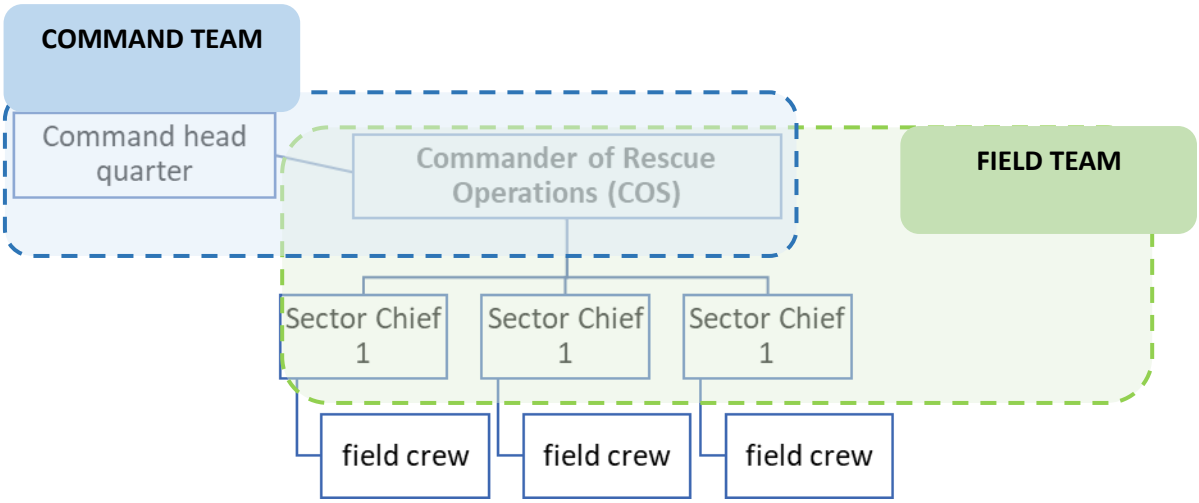


Fig. 3.: Schematization of the two work teams of the Commander of Rescue Operations: the command team and the field team.

4.5.Social support

Social support corresponds to "the individual's perception of the availability of his family, friends and professional entourage, in relation to the difficulties encountered and the satisfaction he can anticipate from this support" (Cohen and Syme, 1985). It is considered a resource for the COS, which in anticipation, would feel supported by collaborators and hierarchy. Gerin et al. (1995) showed a positive effect of social support on cardiovascular responses. There is a link between the soft (or collective) skills held by the COS and all the people involved in the management of the relief operation. Indeed, these skills promote teamwork, a positive climate,

a sense of psychological security, mutual aid, which constitute different forms of social support.

5.Possible improvements

5.1. Training of fire officers

5.1.1 Training of Commanders of Rescue Operations (COS)

The training of rescue commanders is an ongoing process.

It is important that they develop the technical and soft skills to be successful in their role, and to have a perception of sufficient internal resources to meet the requirements that the latter imposes.

Methods should be used to maintain the competence of the COSs. The choice of teaching methods and tools must be adjusted to the desired objectives:

- The analysis of practices and feedback make it possible to develop reflexivity skills, to increase the level of decision-making expertise of agents, and to develop their cognitive scripts.
- The management scenarios of a relief operation, associated with individual and/or collective feedback (e.g. pedagogical debriefings), make it possible to work on all the skills of the COS (depending on the scenario), both technical and non-technical. Soft skills, also known as "collective skills" (or Crew Resource Management skills) are an important resource for decision-making under stress (Cannon-Bowers & Salas, 1998).

Since 2015, at the National School of Fire Officers, as part of the work of Lacroix (2014, 2019), training in soft skills has been integrated into the operational training of fire officers.

5.1.2.Training in emotional skills and stress management

Methods and techniques for recovery, potentization and stress regulation derived from techniques of optimization of potential and cardiac coherence (Robert & Ravel, 2022; Ravel, 2023) offer extremely interesting prospects for firefighters. They help reduce the reactivity of the sympathetic nervous system (Claverie, Trousselard, et al., 2020) and reduce perceived stress (Trousselard, Dutheil, et al., 2015).

Other research is working on developing emotional skills (Kotsou et al., 2011; Mikolajczak et al., 2013; Nelis et al., 2011, 2009).

At ENSOSP, discussions are underway to implement a global training system adapted to the professional culture, such as training on the optimization of the resources of the armed forces. Several axes are considered:

- During professional situations, it is possible to work on the modulation of the parameters of the situation in order to increase its level of requirement and work on the stress management of the COS (degraded situation with fewer material resources, longer travel times, undesirable event, etc.), by measuring these inputs (proximal zone of development). Nevertheless, it should be clarified that this is a secondary stage of training, in which basic skills are acquired.
- Individual post-exercise feedback addressing the implementation of coping strategies.
- The integration of methods and techniques of recovery, dynamization and regulation of stress in the practice of physical activities and sports.

Nevertheless, although these are emotional skills and stress management skills which are initially conditioned by dispositional factors (personality), they can develop over time. A training path throughout the career, from the moment of recruitment, would seem more effective.

5.1.3. Work on the feeling of self-efficacy in training

- Through training methods: professional scenarios, analysis of practices and feedback

These three pedagogical methods have the possibility of making the COS aware of an active experience of mastery, on the one hand on a simulated situation and on the other on a real situation. The experience of success in performing a behaviour or implementing skills contributes to the individual's belief in his or her personal abilities to perform it. However, success should not be too easy (Bandura, 2003; Rondier, 2004).

- Companionship

Observation, called vicarious or indirect experience, helps develop a sense of self-efficacy (Bandura, 2003; Rondier, 2004). This observation of a peer performing the function of COS can be done in a real environment

during understudies as well as in the context of training. Nevertheless, we believe that the feeling of self-esteem will evolve even more if the person observes the exercise of the function as close as possible to the situations he will experience, namely during real rescue operations.

Also, have feedback (feedback, advice, questions) from peers, trainers or experienced people (i.e. people with perceived credibility, attractiveness or recognized expertise; cf. Bandura, 2003; Rondier, 2004) helps develop a sense of self-efficacy.

5.1.4.Managerial and supervisory training

- The training of officers who constitute the local supervision

Knowledge concerning the functioning of the human being at work, as well as levers on which to act to develop stress management in intervention could be addressed in the training of fire brigade officers in human management: in particular concerning the role of local supervision and hierarchy in social support.

- Training of senior and executive officers

Addressing managerial and organizational levers to work on the reliability of the human in operational work would be particularly useful. This training content, in particular concerning attitudes at work (towards organisation, training, etc.), organisational trust, perceived organisational support and organisational justice, could enable them to be taken into account in the principles applied on the one hand in the direction and management of services, and on the other hand in the organisational and strategic choices of fire and rescue services.

5.2.Organizational perspectives in fire and rescue services

5.2.1.Work organisation and work culture

In terms of work organization and working conditions, scientific reflection and research could make it possible to identify solutions to be sustained or put in place to promote social support, interpersonal trust between agents and reduce the fear of negative judgment on the part of others.

In the same way, it would be interesting to question the professional culture in which the infallibility standard (Lacroix, 2019) is inserted, which generates a significant level of pressure for COS.

5.2.2.Selection of Commanders of Rescue Operations

It may be relevant to consider the criteria for selecting or even evaluating the persons selected to serve as relief commanders. Indeed, there are conative dispositional determinants regarding the personality trait of emotional stability. To go further, scientific research has shown that an individual with a good level of emotional intelligence will be more effective in managing stressful situations (Mikolajczak, Luminet, Leroy, & Roy, 2007; Mikolajczak, Luminet, & Menil, 2006). This high level of emotional intelligence is negatively correlated with cortisol secretion and stress perception (Mikolajczak, Roy, Luminet, Fillée, & de Timary, 2007).

6. Concluding remarks

It is evident that all levels, from the field to the highest levels of command, are putting firefighters and the commander of rescue operations under significant stress. This results in the need for essential quality of resistance.
It would be appropriate to think of a global system, in a national guideline of "optimization of the resources of the rescue forces", with the implementation of primary, secondary and tertiary prevention measures, to promote stress management in operational work situations, but also by ensuring the mental health of post-operation agents.

If today scientific research has provided answers in terms of stress management in operational workplaces, it is important to specify that the implementation of organizational solutions, training and changes in practices is heterogeneous in the fire brigade environment. Indeed, these are now steps taken locally. Fire and rescue services integrate at their own pace and, depending on the resources at their disposal, specific measures and actions, whether organizational measures or concerning the training of their agents. Thus, it would be interesting to have feedback to see the benefits of these actions concerning the evolution of stress management during rescue operations, and improvements concerning the safety of field teams and the quality of rescue missions. At the same time, it seems necessary for scientific research to measure the effects in the environment of French firefighters.

References

Armstrong, D., Shakespeare-Finch, J., & Shochet, I. (2014). Predicting post-traumatic growth and post-traumatic stress in firefighters. *Australian*

Journal of Psychology, 66(1), 38-46.

Bandura, A. (2003). *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle*. Paris : De Boeck.

Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.

Beaton, R., Murphy, S., Johnson, C., Pike, K., et Corneil, W. (1998). Exposure to duty-related incident stressors in urban firefighters and paramedics. *Journal of Traumatic Stress*, 11(4), 821–828. https://doi.org/10.1023/A:1024461920456

Brasseur, S., Grégoire, J., Bourdu, R., & Mikolajczak, M. (2013). The Profile of Emotional Competence (PEC): Development and Validation of a Self-Reported Measure that Fits Dimensions of Emotional Competence Theory. PLoS ONE, 8(5), e62635. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062635

Cannon-Bowers, J. A., & Salas, E. (1998). *Making decision under stress: Implications for individual and team training*. Washington, DC: American Psychological Association.

Clohessy, S. & Ehlers, A. (1999). PTSD symptoms, responses to intrusive memories and coping in ambulance service workers. *British Journal of Clinical Psychology*, 38, 251-265.

Claverie D., Trousselard M., Sigwalt F., Petit G., Evain J.N., Bui M., Guinet-Lebreton A., Chassard D., Duclos A., Lehot J.J., Rimmele T., Canini F. & Lilot M. (2020). Impact of Stress Management Strategies and Experience on Electrodermal Activity during High-Fidelity Simulation of Critical Situations, *British Journal of Anesthesia*, 125(5), e410-e412. https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.07.024.

Claverie, D. & Canini, F. (2023). La réponse biologique de stress. *Revue Défense Nationale*, H-, 25-31. https://doi.org/10.3917/rdna.hs10.0025

Cohen, S., & Syme, S. (1985). *Social support and health*. New York: Academic Press.

Dirks, K. T. (1999). The effects of interpersonal trust on work group performance. *Journal of applied psychology*, 84(3), 445.

Driskell, J. E., & Salas, E. (Éd.). (1996). *Stress and human performance*. Mahwah, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.

Gerin, W., Milner, D., Chawla, S., & Pickering, T. G. (1995). Social support as a moderator of cardiovascular reactivity in women: a test of the direct effects and buffering hypothesis. *Psychosomatic medicine*, 57, 16-22.

Hart, P. M., Wearing, A. J., & Headey, B. (1993). Assessing police work experiences: Development of the Police Daily Hassles and Uplifts Scales. *Journal of Criminal Justice*, 21(6), 553–572. https://doi.org/10.1016/0047-2352(93)90043-M

Heinrichs, M., Wagner, D., Schoch, W., Soravia, L., Hellhammer, D., & Ehlert, U. (2005). Predicting posttraumatic stress symptoms from pretraumatic risk factors: A 2-year prospective follow-up study in firefighters. *American Journal of Psychiatry*, 162, 2276–2286. doi: 10.1176/appi.ajp.162.12.2276.

James, A.E.C. and Wright, P.L. (1991), Occupational stress in the ambulance service. *Journal of Managerial Psychology*, 6(3), 13-22. https://doi.org/10.1108/02683949110001727

Jouanne, E. (2016). Gestion de crise chez les sapeurs-pompiers : déterminants socio-cognitifs de l'efficacité des équipes (Thèse de doctorat). Université de Bretagne-Loire, Rennes.

Jouanne, E., Charron, C., Chauvin, C., & Morel, G. (2017). Correlates of team effectiveness: An exploratory study of firefighter's operations during emergency situations. Applied Ergonomics, 61, 69-77. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.01.005

Keinan, G., Friedland, N., & Ben-Porath, Y. (1987). Decision making under stress: Scanning of alternatives under physical threat. *Acta Psychologica*, 64(3), 219–228. https://doi.org/10.1016/0001-6918(87)90008-4

Kotsou, I., Nelis, D., Grégoire, J., & Mikolajczak, M. (2011). Emotional plasticity: Conditions and effects of improving emotional competence in adulthood. Journal of Applied Psychology, 96(4), 827-839. https://doi.org/10.1037/a0023047

Laborie J.-M., Haegel A., Carli P. (2002). L'annonce à la famille d'un décès dans le contexte des urgences hospitalières et préhospitalières. *Journal*

Européen des Urgences ; 15(5), 5–14.

Lacroix, M. (2019). Des pratiques professionnelles à la formation : approche psychosociale contextualisée et rôle des représentations sociales dans la prise de décision des officiers de sapeurs-pompiers en opération (Thèse de doctorat). Université d'Aix-Marseille, Aix-en-Provence.

Lacroix, M. (2014). *Les biais décisionnels chez les officiers de sapeurs-pompiers : facteurs influençant la prise de décision dans une situation d'urgence et comportant de forts enjeux. Développement d'une formation visant à réduire les effets parasites*. Mémoire de recherche, Université d'Aix-Marseille. Consulté à l'adresse http://crd.ensosp.fr/doc_num.php?explnum_id=8134

Laurent A. (2014). Les équipes mobiles d'urgence et de réanimation face aux interventions potentiellement traumatiques. Annales Medico-Psychologiques ; 172(6), 457–462. http://dx.doi.org/10.1016/j.amp.2012.03.015

Lazarus, R. (2000). Toward Better Research on Stress and Coping. American Psychologist, 55(6), 665-673.

Lazarus R., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York : Springer.

Marien, P., Michel, G. (2015). L'Inventaire de stress professionnel adapté aux Métiers de l'Urgence et corrélats psychopathologiques. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique* ; 173(8), 704-710.

Mikolajczak, M., Luminet, O., Leroy, C., & Roy, E. (2007). Psychometric Properties of the Trait Emotional Intelligence Questionnaire: Factor Structure, Reliability, Construct, and Incremental Validity in a French-Speaking Population. Journal of Personality Assessment, 88(3), 338-353. https://doi.org/10.1080/00223890701333431

Mikolajczak, M., Luminet, O., & Menil, C. (2006). Predicting resistance to stress: Incremental validity of trait emotional intelligence over alexithymia and optimism. Psicothema, 18.

Mikolajczak, M., Nelis, D., Hansenne, M., & Quoidbach, J. (2008). If you can regulate sadness, you can probably regulate shame: Associations between

trait emotional intelligence, emotion regulation and coping efficiency across discrete emotions. Personality and Individual Differences, 44(6), 1356-1368. https://doi.org/10.1016/j.paid.2007.12.004

Mikolajczak, M., Roy, E., Luminet, O., Fillée, C., & de Timary, P. (2007). The moderating impact of emotional intelligence on free cortisol responses to stress. Psychoneuroendocrinology, 32(8-10), 1000-1012. https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2007.07.009

Moos, R. H., & Schaefer, J. A. (1993). Coping resources and processes: Current concepts and measures. In L. Goldberger & S. Breznitz (Eds.), *Handbook of stress: Theoretical and clinical aspects* (234–257.

Morgeson, F. P., & Humphrey, S. E. (2006). The Work Design Questionnaire (WDQ): Developing and Validating a Comprehensive Measure for Assessing Job Design and the Nature of Work. Journal of Applied Psychology, 91(6), 1321-1339

Moschis, G. P. (2007). Stress and consumer behavior. Journal of the Academy of Marketing Science, 35(3), 430-444. https://doi.org/10.1007/s11747-007-0035-3

Moscovici, S. (1989). Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire. In D. Jodelet, Les représentations sociales (p. 62-86). Paris : Presses universitaires de France.

Nelis, D., Quoidbach, J., Mikolajczak, M., & Hansenne, M. (2009). Increasing emotional intelligence: (How) is it possible? Personality and Individual Differences, 47, 36-41. https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.01.046

Nicolas, V. (1998). La psychologie à la rescousse des sapeurs-pompiers. *Le sapeur-pompier*, 896, 678-980.

Perreaut-Pierre, E. (2019). *Comprendre et pratiquer les Techniques d'Optimisation du Potentiel* (3e édition). Interéditions.

Ponnelle, S. & Vaxevanoglou, X. (2003). Ajustement au stress et usure au travail: le cas des sapeur-pompiers; *Psychologie du travail et des organisations* 9(3-4), 107-127.

Prati, G., Pietrantoni, L., Saccinto, E., Kehl, D., Knuth, D., & Schmidt, S.

(2013). Risk perception of different emergencies in a sample of European firefighters. *Work* ; 45, 87–96. http://dx.doi.org/10.3233/WOR-121543.

Ranca, C. A., & Iordănescu, E. (2013). Assessment of Organizational Trust: Preliminary Data for Romanian Adaptation of the Organizational Trust Inventory Short Form, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 78, 436-440. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.326

Ravel, M. (2023). Se connaître soi-même et gérer son stress avec la méthode ORFA et la cohérence cardiaque. *Revue Défense Nationale*, H-S, 97-107. https://doi.org/10.3917/rdna.hs10.0097

Robert, J. & Ravel, M. (2022). De la formation initiale à la projection opérationnelle : l'apprentissage de soi-même et le suivi de son sommeil par la méthode d'ORFA. *Revue Défense Nationale*, H-s, 89-96. https://doi.org/10.3917/rdna.hs07.0089

Rondier, M. (2004). "A. Bandura. Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle", *L'orientation scolaire et professionnelle*, 33(3), 475-476.

Claverie, D. & Canini, F. (2023). La réponse biologique de stress. *Revue Défense Nationale*, HS4, 25-31. https://doi.org/10.3917/rdna.hs10.0025

Trousselard M., Dutheil F., Ferrer M.H., Babouraj N. & Canini F. (2015). Tactics to Optimize the Potential and Cardiobiofeedback in Stress Management: The French Experience, *Medical Acupuncture*, 27(5), 367-375. https://doi.org/10.1089/acu.2014.1052

Tuckey, M., & Hayward, R. (2011). Global and occupation-specific emotional resources as buffers against the emotional demands of fire-fighting. *Applied Psychology*, 60, 1–23. doi: 10.1111/j.1464-0597.2010.00424.x

Van der Ploeg, E. & Kleber, R.J. (2003). Acute and chronic job stressors among ambulance personnel: predictors of health symptoms. *Occupationnal and Environmental Medicine,* 60(Suppl 1), 40-46. doi: 10.1136/oem.60.suppl_1.i40. PMID: 12782746; PMCID: PMC1765729.

SESSION 4

LEADER DEALING WITH STRESS

Session Chair:
Ji Sup YOON
KAERI (South Corea).

Management of a team in operation: an example in French Army

Stéphane THÉVARD
2e Régiment de Dragons, France
Email: stephane.thevard@intradef.gouv.fr

Abstract
Operational intervention professions are occupations that generate multiple stressors, one of the main ones being the potential risk to the physical integrity of responders. Depending on the intensity of this factor, its interaction is more or less important with other stressors. Also, depending on the position held by the stakeholder in the operational team, given stressors can have a more or less important influence. This article presents the military operating context and a macroscopic analysis of the associated stressors as well as proposals to reduce their influence.

1.Introduction

Historically, the 2nd Dragoon Regiment (*2e Régiment de Dragons*, 2e RD) is the oldest regiment of the French cavalry, created in 1635 by the Prince de Condé. Until 2005, the 2nd RD was a tank regiment within the 2nd BB (*2e Brigade Blindée*, 2nd Armored Brigade). In 2005, it merged with the CBRN (Nuclear, Radiological, Biological and Chemical) defense group to become the 2nd RD, specialized in CBRN defense within the Army (Fig. 1).

Fig.1.: Emblem of the 2e Régiment de Dragons of the French Army.

The 2nd RD mainly has safety, security and defense protection missions, and more specifically supports the armed forces in theatres of operation against CBRN threats and risks: it is a question of conducting expertise or reconnaissance, managing possible consequences by taking samples and analyzing potentially contaminated areas, and to restore the operational capabilities of the armed forces after a CBRN event by providing the necessary means and competence to decontaminate personnel and equipment. It also contributes to the fight against the proliferation of weapons of mass destruction and to the protection of civilian populations. These missions can be carried out both on metropolitan soil and abroad.

2.Description of Operating Context

The hierarchical organization of the regiment is as follows. The regiment is commanded by the corps commander (of the rank of colonel). He has under his responsibility unit commanders (of the rank of captains with responsibility for a hundred people) and heads of departments (administrative, logistics, instruction, operation, human resources). The squadrons are divided into platoons of about thirty soldiers commanded by platoon leaders (lieutenant or chief warrant officer), who are divided into groups of about ten people commanded by group leaders (sergeant), divided into teams commanded by team leaders of 2 to 3 people (corporal). The organizational chart of 2e RD is shown in Fig. 2.

3.Stressors – impact on management

Stress takes a different form depending on the hierarchical level since this level depends on the situation to which the person is exposed. The group leader or team leader will be exposed to more intense acute stress due to exposure to physical risk in operation (direct confrontation with enemy or CBRN danger, Fig. 3). The corps commander, officers and non-commissioned officers arming the operational center will be subject to more diffuse stress due in particular to uncertainty or ignorance of the reality on the ground induced by the difficulties of transmitting information; compared to field operations, stress would be less intense but longer over time.

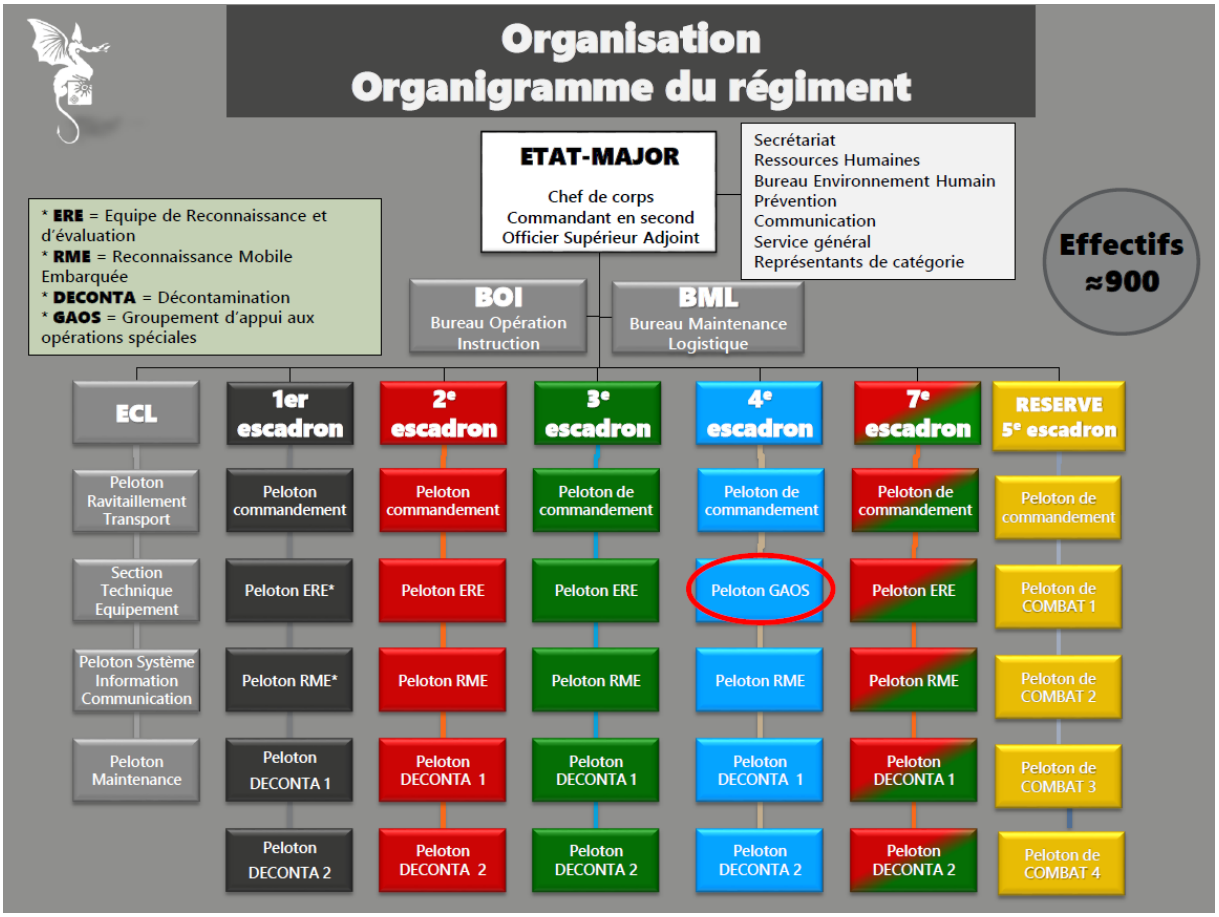


Fig. 2.: Organizational chart of the 2e Régiment de Dragons

For example, the group leader who opens a logistics convoy is confronted by an improvised explosive device or is ambushed: the stress level rises immediately, and the stress is acute and intense, violent. The group leader will nevertheless have to manage the operation while being able to report effectively to the operations center. At the operations center, the head of the operations center receives his elements which is a source of stress, stress increased by the lack of visibility of the situation on the ground (the information received remains sketchy). Thus, for the same operation, there are several associated situations generating different stresses.

a

b

c

Fig.3 a à c.: Example of physical risk exposure in operation

The impact of stressors is also different for different people. For the same operational situation, a section chief will react differently from another section chief depending on his or her experience, personal and professional experience, and training.

For example, consider two different cases for the position of section chief. In case A, it is a young lieutenant leaving the military school of Saint-Cyr, between 25 and 30 years old, whose first operational experience abroad (OPEX). In case B, it is also a young officer but with 15 years spent working as a non-commissioned officer. For case A, there is a strong academic background but little professional experience. For case B, it is the opposite. In both cases, section chiefs are given the same tasks and responsibilities. As a first approach, the hypothesis could be made that case B will know how to manage stress and decide more efficiently and quickly than case A. Experience shows that this is not necessarily the case: it depends on the adequacy of the individual capacities of each person in relation to the situation and the prognosis is not obvious. For case B, the effect of work experience may be positive; but it can be negative, for example, in the case where it is too much OPEX or because the competence leads to make an analogy with a past experience not appropriate to the situation encountered.

These operational factors combine with factors independent of the professional sphere and can be very varied (Fauquet-Alekhine & Erskine, 2023). For example, the person may be under pharmacological treatment that modifies his/her sensitivity to certain occupational stressors, the person may have had an altercation with another person in the private or professional circle that predisposes him/her to a certain sensitivity to certain factors, it may be a tense family context or a difficult relationship in the private sphere, or a temporary physiological indisposition. These factors are just as important as operational factors, are too often overlooked in terms of consideration, and are a source of stress that is superimposed on operational stress. While to a certain extent management has access to employees' occupational stressors, this is more difficult for factors independent of the professional sphere.

4.Managing the manager's stress

Regarding the factors associated with the private sphere, some are sometimes induced by the routines that individuals put in place with their spouse. More specifically, setting up a periodic routine of telephone calls from the operational theatre with the spouse can be stressful for several reasons: first, this type of periodic call becomes a distractor from the expected concentration in operation, then it can become a source of additional stress depending on the exchanges (for example, the spouse transmits information that has the effect of transferring the stress perceived in the family sphere to the operational), finally technical problems (such as a satellite antenna out of service for several days) can lead to the break of this routine which becomes a potential stress factor (no longer having these emotional habits can be destabilizing). One strategy may be to communicate with the family sphere for a limited time, exchanging a minimum of information, and avoiding too much frequency of calls and perceived as unalterable. What you have to remember is that being well in your head for a manager is a guarantee of performance; And some exchanges with the private sphere can compromise this state.

In order to help families and to streamline the relationship between the professional and family spheres during the operational phases, a family support unit with a social worker is organized. The goal is to help family members of operational personnel with everything that happens so that the spouse can best cope with situations that may be perceived as difficult. As soon as the staff in operation leaves, spouses receive a letter with the social worker's telephone number and other information that may be useful to them.

In order to help real-time stress management, training associated with the implementation of Techniques for Optimization of the Potential (TOP; Guion de Meritens & Fauquet-Alekhine, 2023; Perreaut-Pierre, 2019) are provided periodically. TOPs are not only oriented towards stress management but also on physical recovery after physical exertion; for example, TOPs make it possible to implement rapid recovery phases (power nap) in order to be able to "last in time" in operation and manage potential stress phases.

In addition, after each operation abroad (OPEX), “decompression chambers” are implemented. It is a question of inviting all the detachments (several hundred people) to go to a hotel center where soldiers can meet psychologists on a voluntary basis, follow a mandatory TOP session, benefit from spa, swimming pool and fitness services. These “decompression chambers” last 2 to 3 days. The objective is to work on a post-operational transition before returning to normal life in France (Army, 2016). In other words, it is a question of considering a resocialization of staff before returning to the family context with which the resumption of contact could be brutal if it were made immediately after OPEX. For the staff of the managerial line, it is an opportunity to refocus on themselves: for the higher levels, it is about finally being able to think about themselves after having commanded and taken care of their teammates for 4 months (sometimes up to 6 months), and for the lower levels, it is about taking care of themselves after having commanded a group of 2 to 3 people having been highly exposed to physical risks during the operation.

Training is also of crucial importance when it comes to stress management. The exercises are built to stick as closely as possible to the reality of real operational situations in order to allow staff to integrate reflex gestures in the face of specific situations (the drill); Thus, in a real operating situation, even in a context of highly intense acute stress, the personnel will be able to implement the gestures reflexively and adequately, which will allow the mission to continue and safeguard the troop.

Finally, the knowledge of one's subordinates, the knowledge of oneself as well as the cohesion within the military unit means that everyone knows that there will always be someone to help. This feeling reduces the stress of the staff and in particular of the managerial line, because a good knowledge of subordinates makes it possible to identify the discomfort of a person on the basis of an unusual attitude or behavior and makes it possible to anticipate possible negative consequences.

5.Concluding remarks

The stressors in operation obviously depend on exogenous factors (such as threat) but also on endogenous factors (such as the personality and professional or academic experience of the individual). Thus, for a given operational situation, two individuals will react differently to stressors. In

addition, for a given operation, depending on the hierarchical position of the individual in the organization, the individual will be exposed to different situations. In other words, an operation generates many different situations at different hierarchical levels and having their own stressors, and depending on the individual confronted with the situation, these stressors will have a more or less significant impact. Finally, managing stress in operation becomes a complex adventure that is difficult to anticipate given the multiplicity of possible cases.

It also appears that taking into account operational stressors is as important as taking into account non-operational stressors, especially those from the private sphere, the latter being too often little taken into account. These factors are superimposed on the operational stressors mentioned above.

Faced with this multiplicity of possibilities of stress, it becomes important to consider all possible solutions to be implemented, considering both the operational context, but also upstream by its preparation, and finally downstream, as part of a post-operational approach.

Acknowledgement
The author thanks Colonel Sébastien Barnier, Chef de Corps du 2e Régiment de Dragons, Lieutenant-Colonel Arnaud Lefèvre, Chef du Bureau Opération Instruction du 2e Régiment de Dragons and Commander Gaëtan Masson, Chef du Bureau Opération du 2e Régiment de Dragons for their support in writing this article.

References

Armée de Terre. (2016). Le sas de fin de mission – Théorie et Pratiques. Paris : Cahier du RETEX, Centre de Doctrine d'Emploi des Forces, Division Recherche de retour d'Expérience.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Erskine, J. (2023). *The Palgrave Handbook of Occupational Stress*. London: Palgrave Macmillan.

Guion de Meritens, B., & Fauquet-Alekhine, P. (2023). Stress Management. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 437-454). Cham: Springer International Publishing.

Perreaut-Pierre, E. (2019). *Comprendre et pratiquer les Techniques d'Optimisation du Potentiel* (3e éd.) Paris : InterEditions.

Leadership and stress: anticipating stressor effects

James ERSKINE
St-George university of London, UK
Email: jerskine@sgul.ac.uk

Abstract
Stress at work is a major global health concern. Prolonged stress is linked to the development of multiple mental and physical health conditions. This paper examines how leadership and interventions can reduce stress at work at a time when the pace of technological change is causing significant increments in stress and uncertainty.

1.Introduction

Stress is a major issue worldwide for organisations, leaders and followers. Stress has been defined as the perception that a person's ability to cope with the present situation has been exceeded and that the individual has insufficient resources to cope (Harms et al., 2017; Lazarus & Folkman, 1984).

In the literature there is a problematic assumption that stress is usually a manifestation of an individual lack of coping ability, or an environmental issue. This assumption is fundamentally flawed. For example, when a person is stressed in an environment that is stressful, this means that the person is functioning well. Stress is always an interaction between the environment and the person with multiple influences from genetics, biology, economics, and the built environment (see the model of stress in Fauquet-Alekhine & Rouillac, 2023).

Stress is such an important issue that governments have introduced mandated protective measures which employers have to comply with (EU-OSHA, 2022). In addition, research has shown that stress at work is linked to physical and mental health risks (Ganster & Rosen, 2013; Seymour & Grove, 2005; Steptoe & Kivimaki, 2013). Therefore, stress is now acknowledged to be one of the leading causes of long-term sickness worldwide (American Psychological Association, 2022; UK Health & Safety Executive, 2021). In

addition, OECD countries report that mental health issues represent 30 to 40% of disability benefit caseloads (OECD, 2015). Thus, the fastest growing cause of long-term workplace absence in developed nations are mental health conditions and stress (Harvey et al, 2009; OECD, 2012).

The annual cost to UK economy from stress and mental health is 33 to 42 billion pounds (Stevenson & Farmer, 2017). The annual healthcare costs for workplace stress in United States is 190 billion dollars (Goh, 2016). Furthermore, Goh et al. (2016) report that more than 120,000 deaths per year in the US are related to how companies manage their staff (roughly 5 to 8% of annual healthcare costs).

Given the global burden of stress, there is a need to increase focus on prevention (Collins et al., 2011; McDaid, 2019; Wykes et al 2015). However, despite clear benefits of prevention it is consistently underfunded, with estimates suggesting that only 5% of mental health funding goes towards prevention (Christensen et al. 2011; Kingdon, 2006; MQ 2015).

This paper will examine ways to reduce stress and organisational issues related to stress particularly in leaders and managers and the most profitable responses to increased global stress because of the increased pace of global change due to technology.

Given these findings, reducing stress at all levels (in organisations, leaders and followers) is sensible and profitable. It is absolutely the case that reducing workplace stress would have multiple later benefits for organisations, leaders and workers. For example, increased productivity, workplace commitment, happiness and well-being. In tandem reducing stress would lead to decreased absenteeism, staff turnover and reduced staff sickness (De Neve et al 2013; Warr, 2003).
The WHO estimates a return of $4 for every $1 spent on prevention. As a result workplaces are a vital prevention setting (WHO. Mental Health in the Workplace. 2017).

2.Stress is a key Issue for both leaders and workers

One area often overlooked in the literature concerns the fact that mangers have a large influence on employee health and visa versa (Erskine & Georgiou, 2023a,b). Therefore, intervening in one (leaders or workers) will

have good effects on the other. Leaders often do not like the increased costs associated with well-being / resilience interventions, yet the data is clear these provide a very healthy return on investment albeit one that accrues slowly over years. Furthermore, it is absolutely the case that reduction in staff issues will reduce stress on leaders resulting in health improvements and better functioning organisations.

Erskine and Georgiou (2018 & 2023a,b) reviewed the literature on leadership styles and found consistent benefits for transformational leadership on staff and leader health (both mental and physical). In addition, consistent negative effects and outcomes were reported for autocratic and laissez faire leadership (Erskine & Georgiou, 2018 and 2023a,b).

Transformational leadership was originally defined by Burns (1978) and expanded on by many (Arnold & Connelly, 2013; Bass & Riggio, 2006). Transformational leadership has 4 key subcomponents. These are:

I. Idealised influence – leaders have consistent values, and their actions persistently reflect these values.
II. Inspirational motivation – leaders communicate clearly, inspirationally and charismatically, demonstrating the way forward and convincing followers to share in this vision.
III. Intellectual stimulation –followers are encouraged to think and act more diversely, challenging assumptions and beliefs, thus using more of their intellectual capacity.
IV. Individual consideration – leaders individually support and recognize employees, their development is personally guided and leaders are responsive to their needs.

Importantly, leaders employing transformational leadership practices have been demonstrated to have greater personal accomplishments (Corrigan et al., 2002). In addition, transformational leaders show less burnout (Zopiatis & Constanti, 2010).

Thus, leaders have strong effects on follower stress via their leadership style. Transformational leaders reduce staff stress via their leadership and have a healthier and more productive workforce that takes less time off and values their work.

3.Key points of intervention with both leaders and staff

There are several possible intervention points regarding stress and mental health issues. These are defined below with their respective advantages and disadvantages reviewed (see also Erskine, 2021).

Before stress (Primary prevention) – prophylactic interventions before individuals display signs of stress or mental health issues are sometimes termed primary in the literature. This is the optimal time to intervene as the individuals are not yet suffering the effects of stress or mental health issues. Furthermore, intervening at this point may prevent future issues before they develop.

During stress (Secondary prevention) – This is represented by interventions employed during active periods of stress where the individual is taxed but not yet damaged to the point of having significant health issues. As stressful periods occur in all industries it is vital staff and managers have strategies to employ during these periods that should aid faster recovery.

After stress (Tertiary prevention) – This represents intervening once an individual or manager has been diagnosed as suffering from a particular condition. This would represent what most global health systems do yet it is highly inefficient as it waits for conditions to manifest before treating. Many of these conditions may have been preventable with swift prior actions.

4.Key effects of interventions on leader health and stress

Very little literature has explored the effects of interventions on the health of the leaders themselves with most studies focusing on staff health. However, it is highly likely that building resilience and well-being in leaders will ultimately make the organisation more fit to handle challenges.

Importantly there is evidence that managers engaging in wellbeing interventions themselves and showing genuine support have more engaged workers that show less stress and have better health (Hoert, Herd, & Hambrick, 2018).

The key point seems to be that Leadership endorsement of interventions must be authentic and genuine – taking part themselves is an excellent way

to demonstrate this. Another important consideration is that leaders should choose well-being and resilience building interventions that are empirically verified, designed and conducted by psychologists rather than lay people.

Employing well-being and resilience interventions in staff should never be used as a method of imposing more work on people after they have become more resilient or the results will be self-defeating.

5.Future challenges that will increase stress

We are moving into a world that will mean stress and challenges are likely to increase rapidly. Some have termed this the fourth industrial revolution which pertains to digitalisation and increase in technology use in the world (Molino et al., 2020).

Organizations and leaders need to prepare for several key global shifts that will largely be commonplace by 2030 – a non-exhaustive list appears below:

1. Artificial Intelligence – key issues – reduction in need for workers, large shifts in need to adapt to new technologies and retrain and stress associated with using and learning new technologies.

2. Blockchain – Central Bank Digital Currency or CBDC – Money will change, cash will become rarer and eventually cease to exist. Individuals and companies will have to learn new payment methods and systems for transferring money. Privacy concerns will dominate as centralised tracking becomes common.

3. Deepfake technology – Identity issues – It will be possible for videos to be made easily of anyone doing anything or fake a person's voice perfectly on the telephone – organisations will have to learn how to protect themselves and verify the person they are having a Teams call with or a phone call is actually the person they think it is.

4. Autonomous self-driving cars and trucks – Tesla and other companies e.g. Wayve are only a short number of years from developing fully autonomous self-driving systems – then all taxi drivers, truck drivers, train drivers etc are obsolete. Will be a huge shift in job market.

5. Robotics – Humanoid robots in the workplace and at home will become commonplace by 2030.

6. Energy shifts – Movement towards Green energy (Wind, Hydro, Solar) and nuclear and the massive shifts in the global balance of power this will lead to.

7. Political instability and rise of extremism – nationalism or socialism – political and social. Changes are increasing with a likely rise is extremism and national violence.

8. The human response to these changes - no one fully knows but it would be unwise to assume a reduction in stress as people struggle to adapt to the pace of change.

Digitalisation

The main thrust of the changes that will occur over the next 20 years concerns a move towards a digital economy often termed digitalisation. This shift will bring multiple challenges for organisations such as working from home, increased automatisation and worker stress due to having to learn new ways of working digitally (Bregenzer & Jimenez, 2021; Contreras et al., 2020). Thus, workplaces are becoming more and more cognitively demanding as low-level positions are taken over by automated systems and processes leading the Increased stress (Longo & Leva, 2019). As a result employees must constantly update their skills and learn new systems of working leading to stress (Wang et al., 2008). The term used in the literature to denote the stress resulting from these shifts is technostress. Importantly technostress has negative consequences for individuals and groups and organisations (González-López et al., 2021).

Workers may fear losing their jobs. However, there are multiple benefits of increased technology, for example reduced costs, energy use, improved safety and greater independence (Molino et al., 2020). As in all cases these must be balanced against the increased stress in the human workforce. Importantly increased personal resilience demonstrated a positive

relationship with technology acceptance among all workers (Erskine & Georgiou, 2023c).

Another issue concerns detaching from work. As technology becomes ubiquitous the lines between work and home may blur. Individuals may check emails from home, take calls, and attend meetings. Research has demonstrated that technology use increasing makes it harder to detach psychologically from work (Sandoval-Reyes et al., 2019). Therefore, in planning for the future leaders and managers will need to foster practices and policies that help workers and themselves to psychologically detach during rest periods.

6.What can leaders do now?

Table 1.: Examples of the focus of interventions by the type of strategy (non exhaustive)

	FOCUS OF INTERVENTION		
	Individual	Organisational	Leadership
STRATEGY			
Primary	Resilience training	Removing risks	Leadership training
Secondary	Stress management Mindfulness Therapy based	Workload reduction Flexible working Improved communication	communication Leader recognition
Tertiary	Employee assistance Therapy	Time off	Recognition

Source: Taken from Erskine & Fauquet Alekhine (2023) Stress Prevention Measures in the Workplace

At this point several recommendations can be made regarding how leaders, managers and organisations can lower stress in the workplace and adapt to the rapidly changing global workplace.

Firstly, the literature is clear – leaders have a pivotal role in the health of themselves and their workers. Certain leadership styles need to be

abandoned such as laissez faire leadership and dictatorial or autocratic leadership. These have been demonstrated to lead to multiple negative health outcomes in workers and this will ultimately feedback onto leaders and managers. In addition, a move towards more transformational leadership styles has been shown to result in significantly improved health in workers and crucially the leaders themselves. These leaders foster several components that have been independently verified to result in more productive organisations with healthier staff – examples of the qualities transformational leaders instil would include–- valuing relationships, autonomy, engagement, creativity, inspiration, and authenticity. Leaders that genuinely care about their staff and their well-being maximise long term productivity. Cared for staff perform at much high productivity rates, take less time off, and use less resources in terms of employee assistance programs (Erskine & Georgiou, 2018).

Secondly, stress is best reduced in staff through a combination of improving leadership, altering systems of working and increasing individual staff resilience and coping resources. Therefore, in line with the values transformational leaders try to instill in followers organizations may need to seek systematic ways to grant workers more autonomy, inspiration and foster better communication. At a minimum knowing the factors most recognized to be significant determinants of worker stress and designing ways the reduce these will be most profitable. The main factors are:
Autonomy, job demands, workplace social support, workplace change, job insecurity, shift work, stress, bullying, perceived lack of reward for effort, low income, long working hours, role conflict or ambiguity, poor physical environment, lack of career prospects and inadequate resources (Burman & Goswami, 2018; Harvey et al., 2017; Theorell et al., 2015; Vaníčková, 2021).
Thirdly, leaders and managers must form plans for dealing with the move towards a more digitalized world that takes account of worker fears and stresses. How periods of transition and managed will impact staff well-being.

Fourthly, leaders and managers must instigate well-being / resilience interventions within the workplace and examine other methods of reducing stress and increasing coping resources. It would be helpful if leaders took part in these interventions themselves and endorsed them genuinely. Towards that end it is recommended that all interventions are evidence

based and provided by psychologists with the requisite training. Having said that there is a danger that a more resilient workforce leads to increments in workload which negate the effects of resilience. Therefore, these need to be employed together with interventions examining workloads and seeking to reduce the factors known to lead to significant stress where possible.

In conclusion, despite increments in stress and the movement towards a more uncertain world there are ways to mitigate these issues with planning and foresight. Given the low priority historically placed on quality leadership and prophylactic stress interventions it is a priority that these should be implemented within all organizations to allow them to successfully navigate this period of rapid global change.

References

American Psychological Association. APA (2022). Stress in America. Retrieved September 2022, from https://www.apa.org/news/press/releases/stress/2022/march-2022-survival-mode

Arnold, K. A., & Connelly, C. E. (2013). Transformational leadership and psychological well-being: Effects on followers and leaders. *The Wiley-Blackwell handbook of the psychology of leadership, change, and organizational development*, 175-194.

Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). *Transformational leadership*. Psychology press.

Bregenzer, A., & Jimenez, P. (2021). Risk factors and leadership in a digitalized working world and their effects on employees' stress and resources: Web-based questionnaire study. *Journal of medical Internet research*, *23*, e24906.

Burns, J.M. (1978). Leadership, Harper & Row, New York.

Burman, R., & Goswami, T. G. (2018). A systematic literature review of work stress. *International Journal of Management Studies*, *3*, 112-132.
Collins, P. Y., Patel, V., Joestl, S. S., March, D., Insel, T. R., Daar, A. S., et al. (2011). Grand challenges in global mental health. *Nature*, *475*, 27-30.

Contreras, F., Baykal, E., & Abid, G. (2020). E-leadership and teleworking in times of COVID-19 and beyond: What we know and where do we go. *Frontiers in psychology*, *11*, 590271.

Corrigan, P. W., Diwan, S., Campion, J., & Rashid, F. (2002). Transformational leadership and the mental health team. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, *30*, 97-108.

Christensen, H., Batterham, P. J., Hickie, I. B., McGorry, P. D., Mitchell, P. B., & Kulkarni, J. (2011). Funding for mental health research: The gap remains. *Medical Journal of Australia*, *195*, 681-684.

De Neve, J.-E., Diener, E., Tay, L., & Xuereb, C. (2013). The objective benefits of subjective well-being. In J. Helliwell, R. Layard, & J. Sachs (Eds.), World Happiness Report 2013. New York: UN Sustainable Development Solutions Network.

Erskine, J. A. K., & Georgiou, G. J. (2018). Leadership styles: Employee stress, well-being, productivity, turnover and absenteeism. *Understanding Stress at Work*, 28-40.

Erskine, J. (2021, October). Training pilots for stress resilience. In *Proceedings of the International Workshop INTRA–IWIN2021* (Vol. 13).

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023a). Leadership Styles: Work Stress, Related Outcomes and Health. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 221-255). Cham: Springer International Publishing.

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023b). Leadership Styles, Related Outcomes and Practical Suggestions. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 257-268). Cham: Springer International Publishing.

Erskine, J., & Fauquet-Alekhine, P. (2023). Stress Prevention Measures in the Workplace. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 375-435). Cham: Springer International Publishing.

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023c). Stress and Resilience in the Workplace. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 455-483). Cham: Springer International Publishing.

EU-OSHA (2022) Foresight on New and Emerging Occupational Safety and Health Risks Associated with Digitalisation by 2025. Available online: https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risksassociated/view (accessed on 7 August 2022).

Fauquet-Alekhine, P., & Rouillac, L. (2023). The Cycle of Stress. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 25-46). Cham: Springer International Publishing.

Ganster, D. C., & Rosen, C. C. (2013). Work stress and employee health: A multidisciplinary review. *Journal of management*, *39*, 1085-1122.

Goh, J., Pfeffer, J., & Zenios, S. A. (2016). The relationship between workplace stressors and mortality and health costs in the United States. Management Science, 62, 608–628.

González-López, Ó. R., Buenadicha-Mateos, M., & Sánchez-Hernández, M. I. (2021). Overwhelmed by technostress? Sensitive archetypes and effects in times of forced digitalization. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*, 4216.

Harms, P. D., Credé, M., Tynan, M., Leon, M., & Jeung, W. (2017). Leadership and stress: A meta-analytic review. *The leadership quarterly*, *28*, 178-194.

Harvey, S. B., Henderson, M., Lelliott, P., & Hotopf, M. (2009). Mental health and employment: much work still to be done. *The British Journal of Psychiatry*, *194*, 201-203.

Harvey, S. B., Modini, M., Joyce, S., Milligan-Saville, J. S., Tan, L., Mykletun, A., ... & Mitchell, P. B. (2017). Can work make you mentally ill? A systematic meta-review of work-related risk factors for common mental health problems. *Occupational and environmental medicine*, *74*, 301-310.

Health and Safety Executive. (2021). Work-Related Stress, Anxiety or Depression Statistics in Great Britain 2021. London: Crown Copyright. Downloaded September 2022 from https://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/stress.pdf

Hoert, J., Herd, A. M., & Hambrick, M. (2018). The role of leadership support for health promotion in employee wellness program participation, perceived job stress, and health behaviors. *American Journal of Health Promotion*, *32*, 1054-1061.

Kingdon, D. (2006). Health research funding: mental health research continues to be underfunded... *BMJ: British Medical Journal*, *332*, 1510.

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). Coping and adaptation. In W. D. Gentry (Ed.), The Handbook of Behavioral Medicine (pp. 282-325.). New York: Guilford.

Longo, L., & Leva, M. C. (Eds.). (2019). *Human mental workload: models and applications: second International Symposium, H-WORKLOAD 2018, Amsterdam, The Netherlands, September 20-21, 2018, Revised selected papers* (Vol. 1012). Springer.

McDaid, D., Park, A. L., & Wahlbeck, K. (2019). The economic case for the prevention of mental illness. *Annual review of public health*, *40*, 373-389.

Molino, M., Cortese, C. G., & Ghislieri, C. (2020). The promotion of technology acceptance and work engagement in industry 4.0: From personal resources to information and training. *International journal of environmental research and public health*, *17*, 2438.

MQ. (2015).UK Mental Health Research Funding. MQ Landscape Analysis. London: MQ,

OECD. (2012). Sick on the job? Myths and realities about mental health and work. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development Publishing.

OECD. (2015). Fit Mind, Fit Job: From Evidence to Practice in Mental Health and Work. Mental Health Work Ser. Paris: OECD

Sandoval-Reyes, J., Acosta-Prado, J. C., & Sanchís-Pedregosa, C. (2019). Relationship amongst technology use, work overload, and psychological detachment from work. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*, 4602.

Seymour L, & Grove B (2005). Workplace interventions for people with common mental health problems: evidence review and recommendations: British Occupational Health Research Foundation.

Steptoe, A., & Kivimäki, M. (2013). Stress and cardiovascular disease: an update on current knowledge. *Annual review of public health*, *34*, 337-354.

Stevenson, D. and Farmer, P. (2017). Thriving at work: The Stevenson/Farmer review of mental health and employers. *Department for Work and Pensions and Department of Health and Social Care*. Downloaded Sept 2022 from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/658145/thriving-at-work-stevenson-farmer-review.pdf

Theorell, T., Hammarström, A., Aronsson, G., Träskman Bendz, L., Grape, T., Hogstedt, C., ... & Hall, C. (2015). A systematic review including meta-analysis of work environment and depressive symptoms. *BMC public health*, *15*, 1-14.

Vaníčková, R. (2021). Psychology of health and mental hygiene: Psychosocial risks, consequences, and possibilities of work stress prevention. *Problems and Perspectives in Management*, *19*, 68-77.

Wang, K., Shu, Q., & Tu, Q. (2008). Technostress under different organizational environments: An empirical investigation. *Computers in human behavior*, *24*, 3002-3013.

Warr, P. (2003). Well-Being and the Workplace. In D. Kahneman, E. Diener, and N. Schwartz (Eds.) Wellbeing: Foundations of hedonic psychology (pp. 392-412). NY: Russell Sage Foundation.

WHO. Mental Health in the Workplace. 2017

Wykes, T., Haro, J. M., Belli, S. R., Obradors-Tarragó, C., Arango, C., Ayuso-Mateos, J. L., ... & Wittchen, H. U. (2015). Mental health research priorities for Europe. *The Lancet Psychiatry*, *2*, 1036-1042.

Zopiatis, A., & Constanti, P. (2010). Leadership styles and burnout: is there an association?. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *22*, 300-320.

Management of a team in operation – the GIGN

Officier du GIGN
Groupe d'Intervention de la Gendarmerie Nationale, France

Abstract
The Groupe d'Intervention de la Gendarmerie Nationale (GIGN) is a specialized intervention unit of the French National Gendarmerie. Its teams can be engaged in theaters of operations at the national or international level, over periods of a few hours to several weeks. Given the risks involved in these missions, the stressors are numerous, and their intensity can be significant, at all hierarchical levels of the organization. This article provides an overview of the sources of stress and how to reduce the effect of stressors before, during and after surgery.

1. General presentation of the unit

As a specialized intervention unit of the gendarmerie for nearly 50 years, the Intervention Group of the French National Gendarmerie (GIGN) has a strike force of **944 soldiers located in mainland France and overseas** (Fig. 1a&b). Reporting directly to the Director General, this crisis management unit has **three main operational functions** for which scarce capabilities are deployed (Fig. 2):

- Intervention (counter-terrorism, hostage release, madmanship, complex arrest in the fight against organized crime);
- **Observation-research** (surveillance and collection of information and evidence in the context of the fight against terrorism and organized crime);
- **Security-protection** for the benefit of political, diplomatic and military authorities in France and abroad.

To carry out these missions, the operational staff acquire a lot of know-how in fields as varied as skydiving, diving, negotiation, long-distance shooting, burglary, aerorope, combat sports, etc. They can also count on several structures dedicated to support and specialized support: technical division; specialized medical unit armed by the army health service; cells focused on CBRN, canine capabilities, assault trapping, strategic intelligence or audits and objective files.

If the GIGN is an integrated unit, it must also be integrable into other interministerial mechanisms, for example by making its expertise available to the Ministry for Europe and Foreign Affairs, Justice or the Armed Forces.

Fig. 1.a: Emblem of the GIGN Fig. 1.b.: GIGN crest (since 2021).

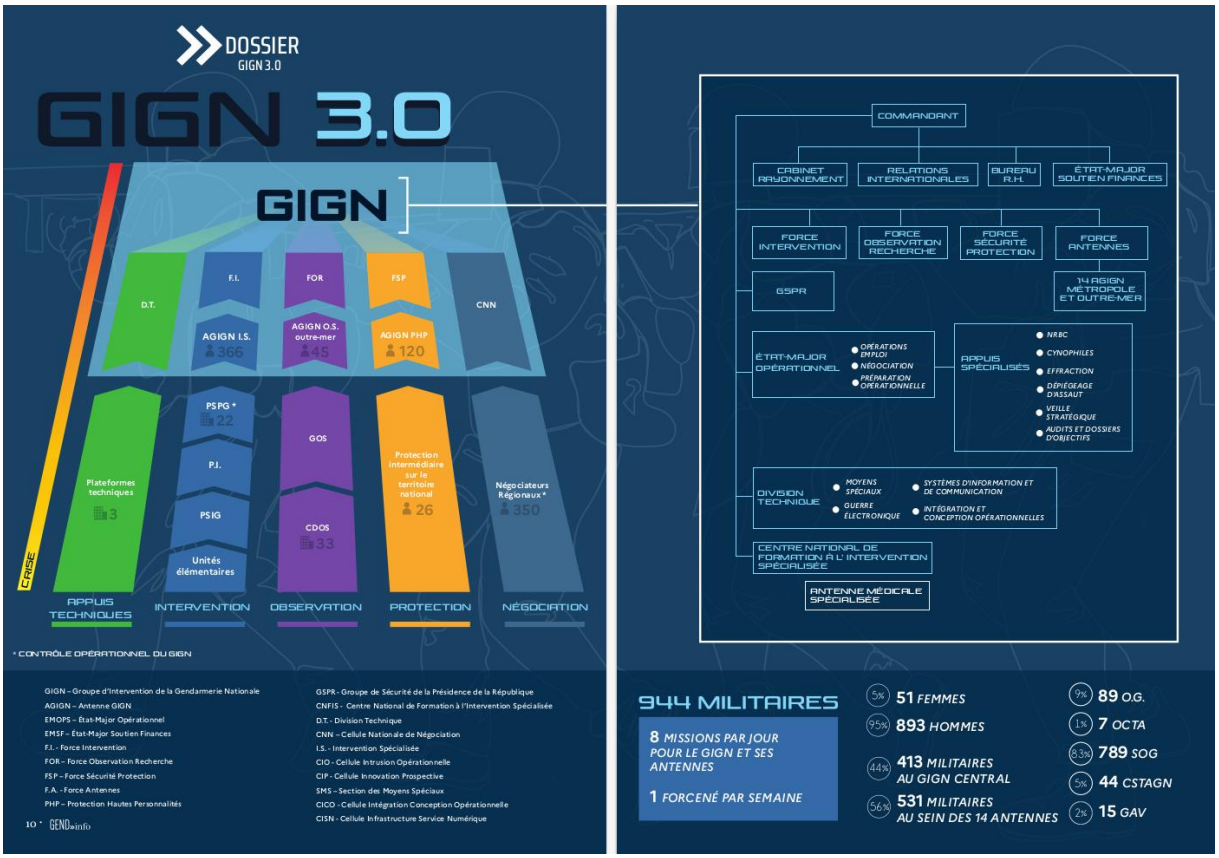


Fig.2.: Organization chart of the operational control of the National Gendarmerie Intervention Group (GIGN)

2. The operational commitment of the GIGN, adaptation and modularity

The GIGN is required to carry out particularly varied missions requiring special technical and tactical capabilities. In addition, they are generally sensitive and have an inter-service or inter-ministerial dimension. The emblematic commitments of the GIGN illustrate this diversity: hostage-taking in Djibouti in 1976, in Mecca in 1979 or in Marignane in 1994; neutralization of the perpetrators of the Charlie Hebdo massacre in 2015; engagements alongside the armed forces in the Republic of Côte d'Ivoire, Afghanistan, and Libya; protection of diplomats and nationals from Baghdad to Tripoli. Today, the GIGN carries out 8 missions per day and many technical competitions. This represents each year about 800 arrests, about twenty hostages freed and a permanent presence in 13 theaters abroad. But this commitment also has a price, that of the deaths and the 20 to 30 wounded per year.

When it comes to stress, it is important to emphasize **the significant variations both in intensity and time.** A mission carried out on French territory of short duration, such as a home arrest, confronts the operational staff with a level of acute stress over a short period of time if the mission proceeds in accordance with the mission. On the contrary, the hunt for and subsequent neutralization of the Kouachi brothers, the recent extraction of nationals from Sudan or the close protection of a diplomat in a crisis zone pose a risk to continuous physical integrity for a long period of time (ranging from several days to several months). The stress level is therefore constant and punctuated by peaks. Finally, the question of the balance of power with the adversary is essential with, again, great variations depending on the situation (national territory *vs.* external operations).

Ultima ratio in terms of specialized intervention, the GIGN's missions are only non-compliant cases. This situation implies a certain individual and collective plasticity which passes in particular by:

- **Threat analysis**, hence, the importance of intelligence sharing and feedback;
- **A research and development policy** to take advantage of disruptive technologies and innovate. Certain technological developments also lead to adaptations of our operational procedures. In terms of transport, it is for example a question of adapting to the size and speed of the vectors (A380, high-speed vessels) and certain technical data;

- **A permanent evolution of unity.** The major reorganizations of 2007 and 2023 should not overshadow a permanent process of improvement and rationalization (Fig. 3a&b);
- **The commitment of a format adapted to each mission,** ranging in volume from a pair to several hundred operational staff or in terms of command from a non-commissioned officer to the unit commander;
- **The individual and collective development of initiative and adaptability to react to the unexpected based on a few key guiding ideas.**

Fig.3a.: Equipment at the creation of the GIGN

Fig.3b.: Current GIGN equipment

3. Taking stress into account by the manager

Briefly, stress can be considered according to a physical approach (lack of sleep, hunger, etc.), a transactional approach where the source of stress depends on the resources of each person and finally according to an interactional approach focusing on the professional environment (work organization, autonomy, social support, recognition).

To limit the impact of stress on operations, the leader first seeks to have an efficient collective organization, then integrates this parameter into his conception of human resources and finally seeks to develop cohesion and trust in response to the risks incurred.

3.1 Have a reliable and responsive collective organization integrating the issue of stress

Achieving this goal requires working in parallel in several fields to increase individual and collective resources, particularly through continuous training, procedures and training:

- **Train to react to the unexpected** from the initial training and extend this dynamic in training. It is a question of increasing collective resources while taking into account the natural function of stress, a spur that will have to be channeled. It is also necessary to anticipate the stress induced by uncertainty among the partners with whom the GIGN works.
- **Reduce uncertainty through operational planning that systematically integrates non-compliant cases with a significant probability of occurrence**. This approach, collective and sometimes binding, contributes to the fact that the main lines of an intervention are planned and that the GIGN is rarely caught off guard;
- **Regulate stress and optimize individual and collective potential through techniques integrated into training, training and mission**: Techniques of Optimization of the Potential (TOP) to revitalize in the event of a long mission or significant fatigue (Perreaut-Pierre, 2019); mental projection exercises carried out collectively by mimicking the procedures to be performed; personal discipline for the leader to deliver clear and concise orders despite a difficult situation;
- **Have high-performance equipment.** If confidence in the equipment used is obvious in terms of skydiving or crossing, it actually concerns

all the equipment used during crisis management. The reliability of a ballistic protective vest or shield as well as the redundancy of weapons or means of transmission therefore contribute to the mitigation of certain stressors. If a comparison is made with the industrial environment for which the choice of equipment is sometimes conditioned by calls for tenders and guidelines at the lowest bidder, this type of concern takes a back seat for the most essential equipment at the GIGN;

- **Collectively carry out a debriefing after each operation.** On the one hand, it makes it possible to identify areas for improvement (feedback) for future commitments, and on the other hand, to give everyone the opportunity to express themselves. The pooling of the partial knowledge that everyone may have had of the operation produces a collective and reliable representation of what happened. This moment helps to remove any misunderstandings that may remain, helps build interpersonal trust, and provides the leader with an essential opportunity to identify behavioural changes related to possible post-traumatic stress.

3.2 Integrating the issue of stress into human resources management

The selection and initial training process at the GIGN focuses on identifying emotionally stable recruits and gradually training them to occupational risks (live ammunition, explosives, fatigue, apprehension of emptiness). This approach is the subject of a significant investment and is part of lessons that are spread over a year. While it mainly mobilizes the National Centre for Training in Specialized Intervention (CNFIS), all members of the unit contribute to it.

Access to responsibilities is carried out gradually by systematically associating novices and experienced staff. For example, an officer will follow all the operational training and then gradually take command of sensitive and difficult operations, in a companionship with more experienced officers that will last several years. Similarly, a non-commissioned officer head of mission generally has at least 12 years in the unit. This progressiveness contributes to the confidence that operational staff can have in their managerial line and therefore contributes to the reduction of stress in operation.

The high level of interpersonal knowledge increases the sense of collective and trust. It results both from the aforementioned elements and from the daily life of training and missions (gendarmes and families live in barracks). This professional promiscuity allows the leader to know the subordinates and to establish a continuum between day-to-day management and command on mission. Finally, it facilitates the consideration of both non-professional stressors and the stress induced on families.

3.3. Develop cohesion and trust in response to risks

In essence, cohesion and trust are the result of permanent construction and experience. Sometimes referred to as the most valuable of "invisible institutions" (Arrow, 1974; Laurent, 2021), trust is also a multiplier effect of effectiveness and credibility (Rosanvallon, 2021). It is therefore a question of working to:

- **Have a satisfactory operation on a daily basis.** The quality of operational engagement is intrinsically linked to that of everyday life. It is therefore a question of creating a healthy working environment, allowing creativity and innovation;
- **Admitting that death is an option.** Counter-terrorism and the management of the most extreme crises expose GIGN members to the risk of death and injury. It is therefore a question of integrating these risks from the initial training and of training to take care of the wounded or to step over them to continue the mission. The Specialized Medical Antenna is therefore essential because it works daily with its nurses and emergency doctors in contact with operational staff. Finally, the reduction of certain risks remains delicate: difference in medical care between metropolitan France and abroad; technical limits of protective measures, whether it is a bullet vest or an armored vehicle (calibers, explosives); randomness of certain threats (rebound of ammunition, anti-personnel mines, artillery fire);
- **Strengthen the sense of belonging to a group, united in the face of extreme missions through common traditions and values.** Adopted by all GIGN members, they integrate historical missions and are renewed on the occasion of highlights: handing over of the MR73 traditional weapon and the fodder, confidence shooting, patent

ceremony. Finally, they are based on the memory of the disappeared and the GIGN's motto "commit to life".

4.Concluding remarks

The GIGN is necessarily concerned with stress at work, regardless of the hierarchical level considered. While the most significant perceived stressor is probably associated with the risk of physical harm, uncertainty on mission is also unavoidable and depends on the types of situations encountered. The diversity of the missions incumbent on the GIGN leads to cycles of stress varying in intensity and time. These parameters force the unit to develop a significant individual and collective plasticity to channel stress while taking into account its natural function.

To improve the performance of the unit in operation, the reduction of the impact of stress is first sought through a daily organization as close as possible to the functioning of times of crisis. The issue of stress also plays a role in terms of human resources (selection, training, access to responsibilities) and the development of cohesion and trust. Upstream of the operation, stress-reducing factors are mainly related to training close to operational conditions, operational planning, individual and collective processes for optimizing potential and confidence in the equipment used. Downstream of the operation, debriefing is fundamental as well as feedback integrated into future training and likely to change the collective organization. The level of risk involved in the management of the most extreme crises finally imposes an individual and collective capacity to admit that death is an option.

References

Arrow K. J. (1974). *The Limits of Organization*, New York: WW Norton & Company.

Laurent, E. (2012). Le rôle de la confiance dans l’économie : du micro au macro, du court terme au long terme. *Économie de la confiance*. Paris : La Découverte.

Perreaut-Pierre, E. (2019). *Comprendre et pratiquer les Techniques d'Optimisation du Potentiel* (3e ed.): Paris : InterEditions.

Rosanvallon, P. (2021). *Les épreuves de la vie. Comprendre autrement les Français*. Paris: Le Seuil.

Proceedings translated into French

Translation: Dr. Ph. Fauquet-Alekhine

Gestion du stress lié aux secours en cas de catastrophe nucléaire

Masaki ISEKI, Koichi SHIRAISHI
Mihama Nuclear Emergency Assistance Center
Japan Atomic Energy Agency (JAEA), Japan
Email: masaki-iseki@japc.co.jp

Abstract
Cet article présente les efforts du Centre d'assistance en cas d'urgence nucléaire de Mihama, Japon (M-NEACE) pour gérer le stress que subissent les manageurs à la suite des activités d'assistance en cas d'accident nucléaire. Dans cet article, nous présenterons les efforts pour réduire le stress découlant des activités réelles, en tant que gestion du stress, en extrayant les facteurs de stress dans les activités d'assistance en cas d'accident nucléaire parmi les divers facteurs qui causent le stress et en anticipant les mesures palliatives.

Introduction

La Japan Atomic Power Company (JAPC) a été créée en novembre 1957 en tant que société privée de production d'énergie nucléaire au Japon. Depuis lors, en tant que pionnier de la production d'énergie nucléaire, nous avons construit les premières centrales nucléaires commerciales du Japon, construit et exploité des centrales nucléaires, en particulier PWR, BWR et GCR, prenant la tête de la production d'énergie nucléaire au Japon, et travaillé sur le déclassement toujours à la pointe de l'énergie nucléaire japonaise.

À partir de l'année qui a suivi l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi en mars 2011, à la demande des exploitants nucléaires, M-NEACE a évolué en tant qu'organisation pour préparer l'intervention en cas d'accident dans les centrales nucléaires à l'échelle nationale et pour soutenir les activités de stabilisation après l'accident à l'aide d'équipements téléopérés, et enfin, en décembre 2016, a commencé des activités en secteur privé pour l'organisation du soutien en cas d'urgence nucléaire.

Nous reconnaissons que les organisations d'urgence telles que les services d'incendie et de police, etc., ont réduit le stress du personnel découlant de leur travail en tenant compte et en améliorant les enseignements tirés de diverses expériences et cas, ce qui a conduit à des activités plus efficaces.

Pendant ce temps, les accidents de centrales nucléaires commerciales qui ont causé des dommages au cœur sont TMI en 1979, Tchernobyl en 1986, Fukushima Daiichi Power Station en 2011 et bien que nous ayons renforcé les mesures opérationnelles et d'équipement pour éviter que des accidents similaires ne se produisent à chaque fois, les efforts du Japon pour soutenir les activités de stabilisation après l'accident ont été renforcés depuis l'accident de la centrale de Fukushima Daiichi. Pour cette raison, les expériences et les exemples d'activités réelles ne sont basés que sur les leçons tirées de l'accident de la centrale de Fukushima Daiichi, et il y a donc peu de cas qui devraient être reflétés.

Nous avons étudié comment éviter les risques supposés découler des activités de soutien basées sur un si petit nombre de cas, et dans cet article, nous aimerions en présenter deux.

Description du ou des contextes opérationnels

Sur la base des enseignements tirés de l'accident de la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, les activités de soutien en cas de catastrophe nucléaire doivent être menées en tenant compte du fait que le rétablissement après l'accident ne prendra pas fin dans un court laps de temps, mais pourrait prendre plus de temps selon la situation. Pour cette raison, il est nécessaire de gérer les activités de soutien en cas de catastrophe nucléaire de manière efficace et continue avec les matériaux et l'équipement que nous possédons.

M-NEACE prévoit de répondre aux activités de soutien en utilisant le matériel et l'équipement à distance en Table 1.

De plus, nous prévoyons de déployer jusqu'à 18 personnes sur place pour répondre aux activités de soutien à l'aide de ces équipements télécommandés. (6 personnes/groupe× 3 groupes).

Type	Usage	Quantité
Robots de petite taille	Collecte d'informations à l'intérieur et à l'extérieur. Suppression des obstacles intérieurs, etc.	6 unités
Robots de taille Moyenne		2 unités
Petite machinerie lourde radiocommandée	Suppression des obstacles intérieurs et extérieurs Transport d'équipement, etc.	2 unités
Grosse machinerie lourde radiocommandée		1 unité
Hélicoptère radiocommandé	Collecte d'informations de points hauts.	2 unités

Table 1: Nombre de matériels radiocommandés utilisés dans les activités de soutien en cas de catastrophe nucléaire

Fig. 1.: Équipement radio possédé par M-NEACE

Les facteurs de stress – impact sur le management

Les manageurs reconnaissent que le plus grand stress qu'ils ressentent est d'utiliser efficacement le matériel radiocommandé et de veiller à déployer du personnel en préparation d'un soutien prolongé avec un nombre limité de matériel radio et de personnel, afin de ne pas faire stagner les activités de secours en cas de catastrophe nucléaire.

Pour cette raison, M-NEACE travaille systématiquement à réduire ces facteurs de stress.

Gérer le stress du manager

Afin d'utiliser efficacement l'équipement radiocommandé, nous fournissons une formation au personnel de soutien de M-NEACE afin qu'ils puissent tous utiliser des robots, des hélicoptères radio et de l'équipement radio lourd dans l'année suivant leur affectation. En conséquence, il n'est plus nécessaire d'affecter un nombre limité de personnel pour chaque équipement télécommandé, ce qui réduit le stress des manageurs lié à l'affectation de personnel aux activités de soutien et permet de faire fonctionner immédiatement l'équipement télécommandé nécessaire.

A noter que les opérateurs de l'équipement radio M-NEACE sont identifiés en attachant à leurs bras un patch indiquant le type d'équipement radio qu'ils peuvent utiliser. En outre, pour permettre des réparations simples sur les sites de soutien, du personnel connaissant bien chaque équipement radio est affecté.

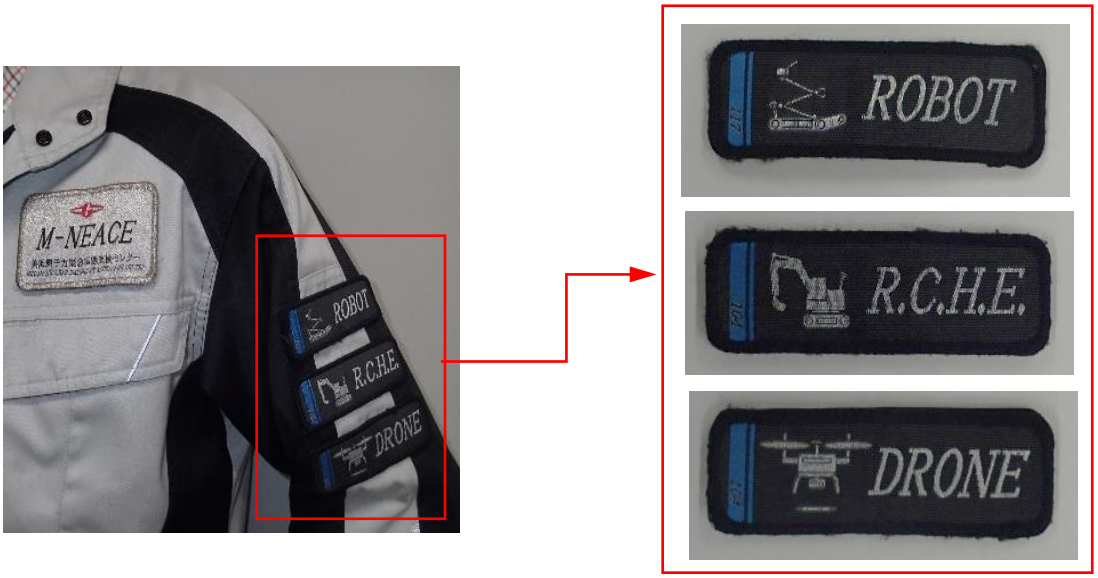


Fig. 2.: Identification du fonctionnement de l'équipement radio M-NEACE.

Ensuite, les activités de soutien de M-NEACE sont des activités sur site dans les installations nucléaires. Par conséquent, pour ces activités de soutien, la limite de dose d'exposition autorisée en cas d'urgence nucléaire stipulée par les lois et règlements du Japon, de 250 mSv, s'applique.

Si la dose de rayonnement du personnel de soutien de M-NEACE approche de la limite de dose de rayonnement admissible, son affectation passera des activités sur place aux activités hors site, ce qui signifie que le personnel de soutien sera retiré du soutien sur place pour l'exploitation de l'équipement télécommandé et réaffecté à des activités hors site menées à l'extérieur des installations de la centrale nucléaire. Par conséquent, il n'y aurait pas de personnel capable de faire fonctionner l'équipement radio et les activités de stabilisation après l'accident seraient bloquées.

Pour éviter une telle situation, en temps normal, les personnels en formation de chaque centrale nucléaire sont assignés à suivre une formation sur l’utilisation d’équipements télécommandés, de sorte qu'ils

puissent être affectés même si le personnel d'activité de soutien de M-NEACE n'est pas disponible.

La formation des exploitants nucléaires peut être divisée en « formation initiale » pour apprendre le fonctionnement de base de l'équipement télécommandé et « formation de maintien en poste » pour maintenir les compétences opérationnelles.

Fin mars 2023, 1124 opérateurs capables d'utiliser des équipements radio avaient été formés. Nous organisons aussi régulièrement des formations en collaboration avec les exploitants nucléaires.

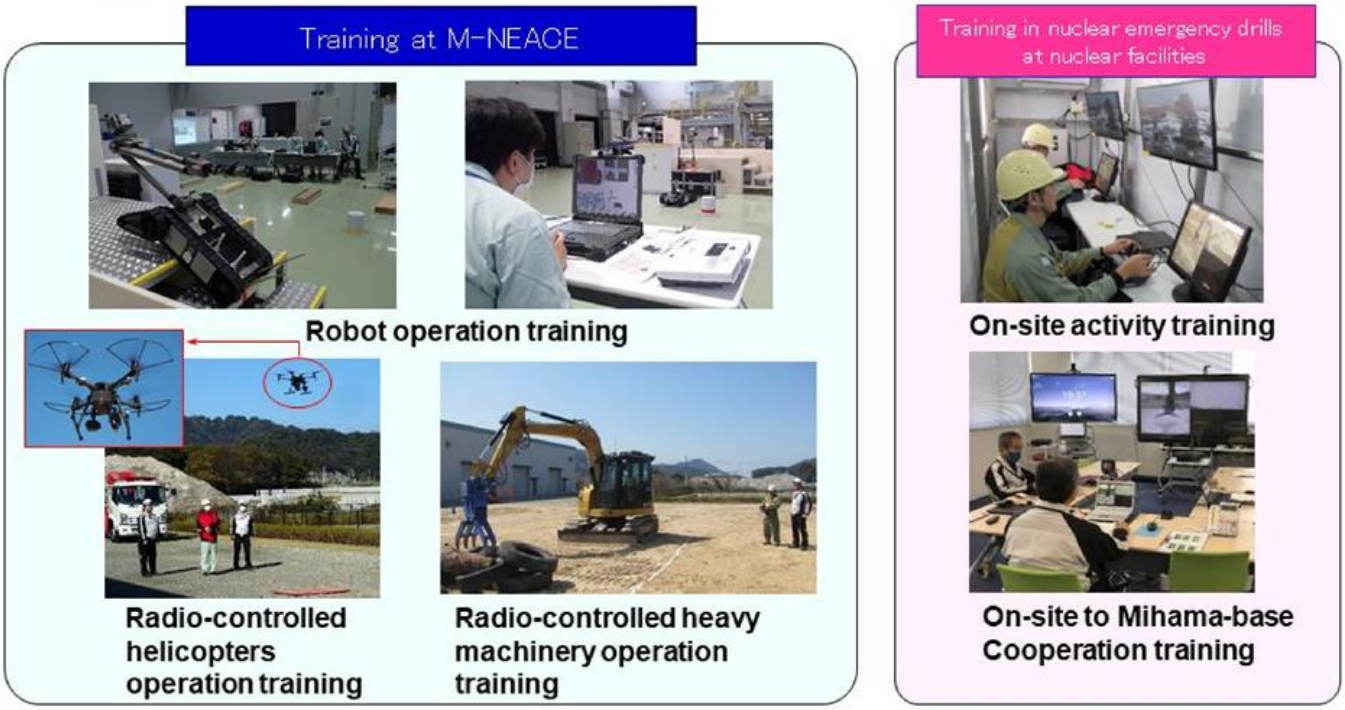


Fig. 3.: Exemple de formation à l'utilisation d'équipements radio pour les exploitants nucléaires

En outre, pour se préparer à la pénurie d'opérateurs d'équipements radio en supposant que l'activité de contrôle des accidents soit prolongée, en utilisant des simulateurs de robots, présenté par le Professeur Kawabata de l'Agence japonaise de l'énergie atomique lors du workshop international INTRA (Kawabata, 2021), il sera possible d'assurer la formation aux équipements télécommandés à l'aide des simulateurs dans des bases de soutien installées à l'extérieur des locaux de la centrale nucléaire. En outre, si nécessaire, M-NEACE formera les opérateurs nucléaires pour résoudre la pénurie d'opérateurs d'équipements radio.

A noter que M-NEACE dispose de trois types d'équipement télécommandé : des robots, des hélicoptères radio et de l'équipement radio lourd, ainsi que des systèmes de simulation portables pour chaque équipement afin de créer un environnement où la formation des opérateurs peut être effectuée.

robot

Equipement lourd

hélicoptère

Fig. 4.: Simulateur d'équipement radio M-NEACE

Remarques conclusives

L'organisation de soutien en cas d'urgence nucléaire est une organisation qui ne devrait pas être sollicitée et chaque exploitant d'énergie nucléaire renforce les mesures de sûreté et travaille à l'exploitation de la centrale de manière à empêcher l'envoi de l'organisation de soutien. Pendant ce temps, M-NEACE travaille en tant qu'organisation pour se préparer aux urgences.

Pour cette raison, nous croyons que la gestion du stress des manageurs impliqués dans le soutien en cas d'urgence nucléaire peut réduire leur stress découlant des activités de soutien réelles en identifiant un grand nombre de facteurs de stress attendus à l'avance, en envisageant et en améliorant les mesures palliatives à l'avance, même s'il y a peu d'expérience et de cas.

Remerciements

Lorsque l'exploitation de M-NEACE a commencé en décembre 2016, l'opération était limitée pour chaque opérateur d'équipement radio et une formation pour les opérateurs du secteur de l'énergie nucléaire était également dispensée. Cependant, en 7 ans depuis le début de l'opération M-NEACE, afin de réduire davantage les risques, en reflétant les opinions du personnel de M-NEACE qui mène des activités de soutien réelles, nous procédons à la rénovation des matériaux et des équipements et à la

modification des opérations, y compris les mesures de réduction des risques introduites dans cet article.

References

Kawabata, K. (2021). A robot simulator for experiencing virtual situations and phenomena in order to be proficient in robotic teleoperation. Proceeding of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 26-31.

Kawabata, K. (2021). Un simulateur de robot pour vivre des situations et des phénomènes virtuels afin d'être compétent en téléopération robotique. Proceeding of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 105-110.

Le Stress du Manageur en intervention : le cas de KHG

Michael GUSTMANN, Uwe SÜSS
Kerntechnische Hilfsdienst GmbH" (KHG), Germany
Email: m.gustmann@khgmbh.de

Abstract
Il existe différents facteurs de stress concernant le manageur d'une équipe d'intervention opérationnelle. Ces facteurs de stress ne sont pas les mêmes que les membres de son équipe : l'effet de ces facteurs dépend des contraintes auxquelles la personne est confrontée ; donc, selon la position ou le niveau hiérarchique de la personne dans l'équipe, les facteurs de stress ou leur effet seront différents. Dans cet article, l'analyse RACI est présentée et proposée comme un outil permettant de contribuer à la gestion du stress du manageur et de l'équipe. D'autres apports sont discutés pour la gestion du stress tels que la structuration de la tâche, le concept hiérarchique, l'entraînement et la formation, la routine et le multitâche.

1.Introduction

Après une brève description de l'histoire et de la situation actuelle de la « Kerntechnische Hilfsdienst GmbH » (KHG) dans la section 2, l'accent est mis sur la situation d'une équipe d'intervention en cas d'accident nucléaire.
La situation des pilotes des systèmes manipulateurs KHG avait été présentée lors du workshop international « Le pilote et le stress » du Groupe INTRA en octobre 2021 (IWIN2021).

Dans le présent document, les facteurs de stress des personnes au niveau du management sont examinés (sections 3 et 4). La base de la considération est la méthode dite RACI. RACI représente un niveau de responsabilité de tâche et identifie clairement qui a fait quoi dans quel ordre.

L'un des résultats de l'examen RACI est que l'énorme quantité d'informations et les tâches qui en découlent qui doivent être traitées lors d'un accident nucléaire sont l'une des principales raisons du stress au niveau du management (section 5).

La section 6 décrit les améliorations possibles pour réduire le niveau de stress.

2.Kerntechnische Hilfsdienst GmbH - KHG

2.1.Histoire

En raison d'un règlement allemand appelé « Strahlenschutzverordnung » (ordonnance sur la radioprotection), toutes les entreprises travaillant dans le domaine de la technologie nucléaire en Allemagne doivent prendre des précautions en cas de catastrophe nucléaire. Cela peut être fait soit par l'entreprise elle-même, soit par un tiers.

Pour cette raison, la « Kerntechnische Hilfsdienst GmbH » a été constituée en 1977. La base était l'ancienne « Kerntechnische Hilfszug » du Centre de recherche nucléaire de Karlsruhe.

2.2.Objectif de KHG

Financé en tant qu'institution privée commune, l'objectif principal de KHG est de fonctionner comme un service d'urgence nucléaire pour les actions d'urgence en cas d'accident nucléaire. KHG fait partie du contrôle interne des urgences avec les tâches principales suivantes :

1. la stabilisation de la centrale après un accident
2. les analyses de la cause d'un accident
3. l'élimination des effets causés par un accident

2.3.Localisation

KHG est situé à Eggenstein-Leopoldshafen dans la partie sud-ouest de l'Allemagne près de la frontière avec la France. Cela pourrait être l'une des nombreuses raisons de l'étroite et excellente coopération entre KHG et Groupe INTRA depuis des décennies.

2.4.Personnel

Actuellement, 22 membres du personnel permanent travaillent chez KHG. En outre, 140 personnes qualifiées de différentes entreprises travaillant dans le domaine nucléaire sont formées par KHG et agissent sous la direction du personnel permanent.

Organisé en système d'astreinte, les membres du personnel permanent et le personnel qualifié peuvent être alertés nuit et jour par téléphone.

2.5.Organisation

KHG est principalement organisé en quatre groupes :

1. Groupe Infrastructure (Transport, Communication, Alimentation électrique)
2. Groupe de radioprotection (mesure et protection)
3. Groupe de décontamination (Décontamination mobile)
4. Groupe de manipulation à distance (travaux à effectuer dans les zones à débit de dose élevé)

2.6.Futur

En avril 2023, la dernière centrale nucléaire allemande a été arrêtée. Aujourd'hui, le principal actionnaire de KHG est la « Gesellschaft für Zwischenlagerung » (BGZ). La BGZ est responsable du stockage intermédiaire des déchets nucléaires. L'actionnaire unique de BGZ est la République fédérale d'Allemagne.

À l'heure actuelle, les nouvelles exigences pour KHG sont en cours de discussion.

3.Facteurs de stress au cours d'une intervention

Au cours d'une intervention, l'un des facteurs de stress clés est le grand nombre de faits et d'informations qui décrivent la situation. Ces informations doivent être recueillies, préparées et échangées. C'est la base des décisions sur la façon de procéder.

À titre d'exemple, le flux d'information entre le chef d'intervention du KHG et les autres participants à l'intervention est illustré à la Figure 1.

3.1.Fonctionnalité

3.1.1.Chef d'intervention de KHG

Le « chef d'intervention du KHG » dirige les services d'urgence de KHG et assume la responsabilité globale de l'opération. Il est soumis aux instructions du chef d'intervention du demandeur.

Il doit continuellement analyser la situation, assigner des tâches et suivre l'avancement des actions prévues. Au besoin, il conseille les demandeurs sur la façon de procéder.

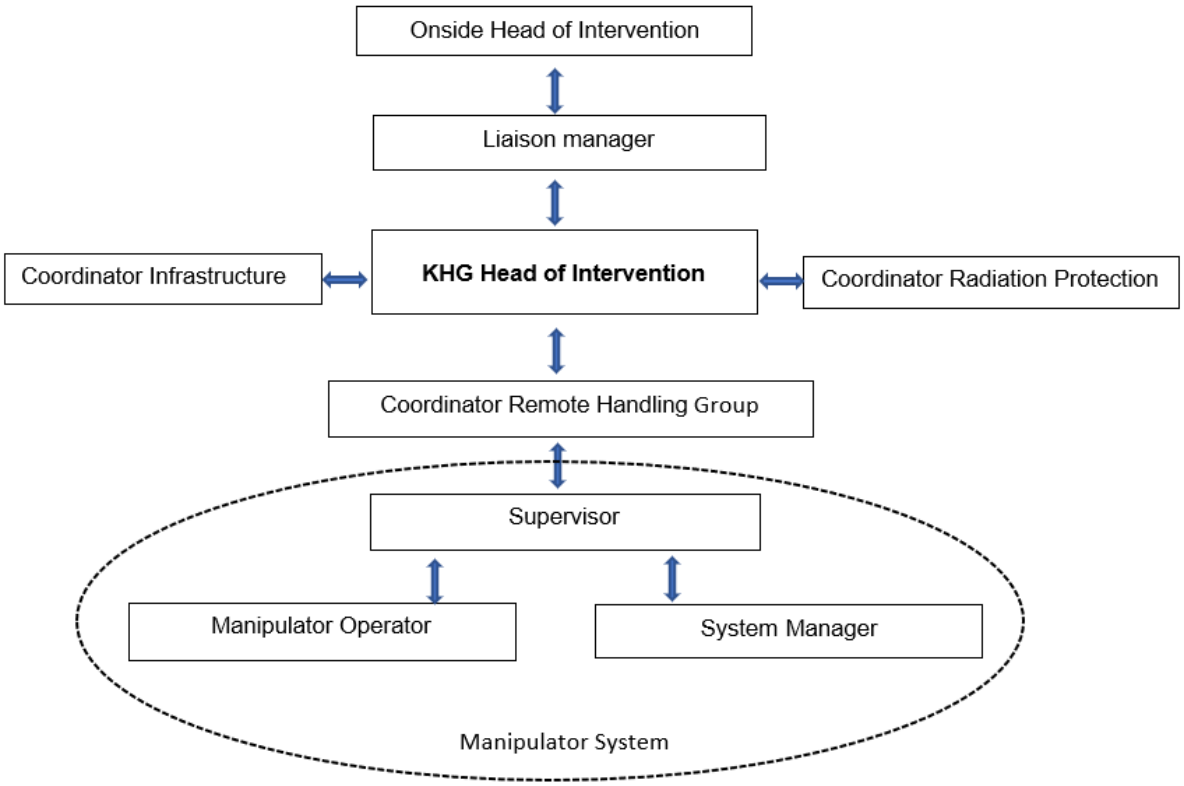


Fig.1.: Participants à l'intervention

3.1.2.Manageur de liaison

Le « manageur de liaison » conduit la première vague de personnel d'urgence de KHG sur les lieux de l'incident et conseille le demandeur sur le commandement et le contrôle de l'opération. Il relève directement du « chef d'intervention de KHG » et communique les résultats de la reconnaissance faite sur le terrain au demandeur.

3.1.3.Coordonnatreur Radioprotection et Décontamination

Le « coordonnateur radioprotection et décontamination » fournit la clarification technique globale de la radioprotection et de la décontamination. Il rapporte directement au « chef d'intervention de KHG ».

3.1.4.Coordinator Infrastructure

Le « coordinateur infrastructure » est responsable des tâches spécialisées « Infrastructure Electrical Engineering ». Par exemple, il s'occupe des générateurs d'électricité, des distributeurs d'énergie et des installations de communication de la KHG. Il rapporte directement au « chef d'intervention du KHG ».

3.1.5.Coordinateur de la télémanipulation

Le « coordinateur de la télémanipulation » coordonne les activités des systèmes manipulateurs et fournit la clarification technique globale de la technologie manipulatrice. Il relève directement du « chef d'intervention KHG ».

3.1.6.Superviseur

Le « superviseur » coordonne le travail du système manipulateur par intérim. En cas d'utilisation de plusieurs véhicules, il est responsable de la coopération. Il rend compte au « Coordinateur de la télémanipulation » et reçoit ses tâches du « Coordinateur de la télémanipulation ».

3.1.7.Gestionnaire de système

Le « Gestionnaire de système » est chargé de vérifier l'état du système manipulateur. Il reçoit ses tâches du « superviseur » et rapporte le résultat au « superviseur ». Il travaille en étroite collaboration avec « l'opérateur manipulateur ».

3.1.8.Opérateur manipulateur

L'opérateur manipulateur est responsable des étapes de travail des systèmes manipulateurs. Il reçoit ses tâches du « superviseur » et rapporte le résultat au « superviseur ». Il travaille en étroite collaboration avec le « gestionnaire du système ».

4.Description détaillée du contexte opérationnel

Dans le cas d'une intervention, KHG fait partie de la préparation interne aux situations d'urgence. KHG opère pendant l'intervention sous le contrôle des forces d'intervention du demandeur.

Le processus non linéaire et invariant d'une intervention est très complexe et les conclusions qui sont tirées sur la base de la situation peu claire peuvent avoir des conséquences graves.

Surtout la quantité d'informations peut être écrasante. Ces informations doivent être recueillies, préparées et échangées entre les personnes agissantes. Les problèmes de communication peuvent entraîner des malentendus. Des demandes répétées peuvent être nécessaires et augmenter le taux d'information.

La principale personne de KHG qui doit faire face au flot d'informations est le chef d'intervention KHG. Il doit fixer les tâches de l'équipe d'intervention KHG, communiquer avec le personnel d'intervention et bien plus encore. Une bonne méthode pour identifier ces tâches est la méthode dite RACI.

4.1.Méthode RACI

D'après Donner & Friedensstab (2023), la méthode RACI décrit la « participation de divers rôles à l'exécution de tâches ou de livrables pour un projet ou un processus métier ». RACI est un acronyme dérivé des quatre responsabilités clés les plus couramment utilisées:

1. **R**esponsable : Ceux qui font le travail pour accomplir la tâche.
2. Comptable (**A**ccountable): Celui qui est ultimement responsable de l'achèvement correct et approfondi du livrable ou de la tâche.
3. **C**onsultés : Ceux dont l'opinion est sollicitée, généralement des experts en la matière.
4. **I**nformés: Ceux qui sont tenus au courant des progrès.

4.2.Analyse RACI du rôle du « chef d'intervention KHG »

Les résultats d'une analyse RACI concernant une intervention et le rôle du « chef d'intervention KHG » fournissent une matrice avec environ 200 étapes d'activités. La Figure 2 montre une partie de cette matrice. Dans plus de 100 étapes de l'ensemble du processus, le « chef d'intervention KHG est impliqué ».

2.2.2	Sub-process: Perform Operation	Process owner: GL Operation Technic, GL Radiation Protection/Decontamination																	Remarks / Notes:
Lfd. Nr.	Responsibility for assigned tasks/process steps R= Responsible for operational implementation A= Regulatory and/or supervisory responsibility C= Contributor or advisory/supportive I= Informed	1 Head of Operations	2 Connection to requester	3 Support connection	4 Coord. Remote handling	5 Coord. StrlSchutz./Dekont.	6 Location information	7 Operational information	8 Personnel/Supply	9 Support Pers./ Vers.	10 FA Radiation protection	11 FA Decontamination	12 FA remote handling	13 FA Infrastructure Electri-	14 FA Infrastructure Motor	15 FA Back Office	16 Operations Center	17 BA Radiation Protection	
1.19.2	• Clause 4 Coordinator Remote Handling Technology	A			C								R						
1.19.3	• Fkt.15 Back Office	A			R	R								R		C			Transfer of responsibility of Fkt. 15 as soon as the rear base is occupied by Fkt. 8
1.20	Alerting and organizing requested personnel	A														R			Transfer of responsibility of Fkt. 15 as soon as the rear base is occupied by Fkt. 8
1.21	Procure and provide requested transport capacities	A														R			Transfer of responsibility of Fkt. 15 as soon as the rear base is occupied by Fkt. 8
1.22	Arrange for the operations center to continue staffing	ARE														I			
1.23	Operations center of Fkt. 16 KHG operations center take over	A														R	C		From Fkt.16 until CET has gone into operation, see 2.1 below
1.24	Relocate the system required for deployment to the target area																		
1.24.1	• Radiation protection and decontamination	.AI				C					R	R		C	C				
1.24.2	• Remote handling technology	.AI			C								R	C	C				
1.24.3	• Infrastructure	.AI								C				R	C				
2	**Ensuring infrastructure and communication**																		
2.1	Setting up, commissioning and checking the CET and satellite transmission link	AC	C	C	C	C	C	R	C	C	C	C	C	C	C	C		C	As part of the Rear Base, the tasks of the Operations Centre will be carried out by the MEZ from now on.

Fig. 2.: Partie de la matrice RACI

Cette analyse montre clairement la charge des tâches qui doivent être effectuées par le « chef d'intervention KHG ».

5.Facteurs de stress

En fonction du niveau hiérarchique, il existe différents types de stress. Par exemple, un « opérateur manipulateur » a plus de stress physique lorsqu'il travaille avec un manipulateur.

Le « chef d'intervention KHG » souffre davantage de stress psychologique. Il doit souvent décider sur la base d'informations incertaines des prochaines étapes de l'intervention. Et ces décisions peuvent avoir de graves conséquences.

6.Gérer le stress du manageur

Dans cette section, du point de vue de KHG, quelques conseils sont donnés pour faire face au stress des manageur.

6.1.Structuration de la tâche

Tout d'abord, la tâche qui doit être effectuée par l'équipe d'intervention devrait être **structurée et fixée le plus tôt possible.** Cette procédure devrait également inclure des solutions de rechange possibles si l'approche initiale n'est pas réalisable.

6.2.Concept hiérarchique

L'intervention doit suivre un **concept hiérarchique**. Après avoir fixé la procédure avant le début d'une intervention, les discussions sur la « bonne façon de faire les choses » devraient être réduites au minimum.

6.3.Entrainement - Formation

Comme expliqué dans l'article concernant le stress des pilotes (Gustmann, & Süss, 2021), le point principal de la réduction du stress est la formation, l'entraînement et encore l'entraînement.

Cela pourrait également s'appliquer au stress des gestionnaires. **Éviter autant que possible les situations inconnues** est la clé pour réduire le niveau de stress. Après avoir réalisé une situation dans le passé et fondé une solution, il est beaucoup plus facile de résoudre un problème similaire dans le présent.

6.4.Routine

Un autre facteur de réduction du stress est la routine obtenue tout en **travaillant à plusieurs reprises sur des problèmes similaires**. Ce faisant, il est possible de développer certaines méthodes de solution et de stratégie. En d'autres termes, les personnes agissant se familiariseront avec certaines situations et « ne marcheront pas dans le brouillard ».

6.5.Multitâche

Le multitâche n'est pas vraiment une bonne approche pour des processus complexes. Il est possible d'utiliser le **changement de tâche** : cela signifie travailler sur un seul sujet en même temps et le terminer le **plus rapidement possible**.

7.Remarques conclusives

Il existe certaines méthodes qui aident à gérer le stress lors d'une intervention. Bien qu'il soit possible d'apprendre les différentes stratégies, cela dépend principalement des compétences naturelles des personnes intervenantes.

Le principe le plus important (Adams, 1966) est: « **Ne paniquez pas! »**

Références

Adams, D. (2020). The Hitchhiker's Guide to the Galaxy: the original radio scripts. Macmillan.

Gustmann, M., & Süss, U. (2021). Preparing pilots stress management in operations on nuclear accident. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 30-39.

Gustmann, M., & Süss, U. (2021). Préparer les pilotes à la gestion du stress dans les opérations en cas d'accident nucléaire. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 111-119.

Donner, & Friedensstab. (2023). RACI Methods, Inhouse presentation KHG.

Les stresseurs des manageurs en opérations robotiques sur accidents nucléaires

Philippe FAUQUET-ALEKHINE
Groupe INTRA robotics, France
Email: philippe.fauquet-alekhine@groupe-intra.com

Abstract
Il est évident que les équipes d'intervention opérationnelle sur accident sont soumises à plusieurs facteurs de stress, dont certains peuvent avoir un effet négatif significatif, compromettant le succès des missions engagées. L'identification de ces facteurs permet d'engager des préparations qui permettront d'atténuer leurs effets et ainsi d'augmenter la performance des équipes. Toutefois, il y a peu d'études scientifiques disponibles dans la littérature concernant le sujet, probablement dû à la difficulté d'accéder à l'identification de ces facteurs de stress et à la mesure de leur intensité et de leurs effets. Le présent article argumente cette difficulté, et à partir des articles scientifiques disponibles et de l'expérience du groupe d'intervention robotique sur l'accident INTRA, synthétise ce qui fait le stress du manageur d'une équipe d'intervention opérationnelle sur accident en tentant de faire un focus sur l'intervention en accident nucléaire. Les facteurs de stress sont identifiés au niveau organisationnel et individuel, et des propositions sont faites concernant les solutions pour réduire les effets de ces facteurs et ainsi améliorer la performance du management des équipes d'intervention.

1.Introduction

La pérennité de la production d'électricité par réacteurs nucléaires en France est conditionnée en grande partie par la confiance qui peut être accordée par les institutions comme par la société civile aux installations de production nucléaire. Pour ce faire, les industriels renforcent chaque jour leur dispositif de sûreté nucléaire. Ils vont également plus loin en anticipant les moyens et l'organisation qui seraient nécessaires à la gestion d'un accident nucléaire.

Selon *l'International Atomic Energy Agency* (IAEA, 2016a :2), un accident est « tout événement imprévu, y compris les erreurs d'exploitation, les défaillances d'équipement et autres incidents, dont les conséquences ou les conséquences potentielles ne sont pas négligeables du point de vue de la

protection et de la sûreté » ; un accident nucléaire est « tout accident mettant en cause des installations ou des activités à partir desquelles un rejet de matières radioactives se produit ou est susceptible de se produire et qui a entraîné ou peut entraîner un rejet transfrontière international important qui pourrait avoir une importance pour la sûreté radiologique d'un autre état ». Cette dernière définition est dérivée de la déclaration de l'article 1 de la *Convention on Early Notification of a Nuclear Accident* (IAEA, 1986).

Suite aux évènements majeurs de Chernobyl (1986) et Fukushima (2011), il a été mis en évidence la nécessité de pouvoir intervenir sur un accident nucléaire sans exposer l'Homme aux dangers des irradiations ou contaminations radioactives. La nécessité de disposer d'engins robotisés téléopérés à distance est devenue une évidence. Dans la *Nuclear Accident Knowledge Taxonomy*, *l'International Atomic Energy Agency* a défini la notion d' « opération robotique » pour le nucléaire dans le paragraphe 5 par « robots et dispositifs (modernes et à la pointe de la technologie au moment de d'un accident nucléaire donné) appliqués pour la surveillance radiologique, les travaux de récupération et de décontamination » (IAEA, 2016 :13).

Dans le but d'anticiper la gestion de tels événements, trois grandes entreprises du domaine nucléaire français se sont associées pour créer un groupe d'intervention robotique sur accident nucléaire (INTRA). Sans participer nécessairement à la démonstration de sûreté, l'existence d'un tel groupe d'intervention contribue à la construction de la confiance qui peut être accordée par la société civile ou par les institutions à l'industrie nucléaire. De tels groupes existent aussi dans d'autres pays, tel qu'en Allemagne (KHG; see Gustmann, 2021, 2023) ou au Japon (-NEACE; see Iseki, 2023).

Le groupe français INTRA est un groupe d'intérêt d'entreprise formé par EDF, CEA et Orano dont le but est de constituer, exploiter et maintenir des moyens téléopérés adaptés aux interventions en milieu radiologique hostile pour l'Homme, et être en capacité d'intervenir sur les installations nucléaires françaises en moins de 24 heures à la demande des organisations de crise des exploitants (https://www.groupe-intra.com/fra/pages/nos-missions).

La flotte d'engins téléopérés concerne des vecteurs terrestres ou aériens d'une masse variant de quelques centaines de grammes à plusieurs dizaines de tonnes (description complète dans Fauquet-Alekhine, 2021). Les experts du groupe INTRA développent donc aussi des techniques de pilotage spécifiques selon le vecteur utilisé et la mission à réaliser.

Le présent article a pour objet de présenter les différents contextes l'intervention opérationnelle du groupe INTRA et de discuter les facteurs de stress qui lui sont associés, avec un focus particulier sur le management.

2.Description du contexte opérationnel

Afin de pouvoir répondre à des situations d'urgence nucléaire, le groupe INTRA est organisé avec des équipes d'astreinte de 5 agents mobilisable 24h sur 24 et 7 jours sur 7. Une astreinte dure une semaine. Si un accident nucléaire venait à survenir, la direction de crise associé à l'installation nucléaire concernée contacterait le groupe INTRA en utilisant le numéro de téléphone du responsable d'intervention d'astreinte (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). Celui-ci mobiliserait alors l'équipe d'astreinte, et, en fonction des missions qui lui sont demandées, définirait avec l'équipe le matériel à emporter sur le site d'intervention. Les équipements étant organisés en modules d'intervention spécialisés, le départ se ferait sous 1h.

Depuis la création du groupe INTRA, la France n'a pas été concernée par un accident nucléaire. Il s'agit pourtant du contexte cible pour lequel les agents du groupe doivent s'entraîner. Du fait de l'absence d'occurrence du contexte cible, les agents du groupe sont appelés à intervenir dans deux autres contextes : celui de la formation/l'entraînement (en interne au groupe INTRA ou avec des entités extérieures (Graça et al., 2023 ; Ollivier, 2023), et celui de l'intervention opérationnelle réelle non accidentelle. Dans le premier cas, les risques sont simulés et dans le deuxième cas, les risques sont loin d'être ceux d'un accident nucléaire réel comme l'a démontré une étude récente (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). De manière corolaire, l'effet des facteurs de stress potentiels sur les agents est loin d'être ce qui pourrait intervenir lors d'un accident nucléaire réel (Fauquet-Alekhine, 2021).

Si le retour d'expérience des accidents majeurs tels que ceux de Tchernobyl ou Fukushima permet de faire des hypothèses sur les facteurs de stress qui pourront influencer une équipe d'intervention robotique sur incident, il est difficile de réussir à reproduire l'effet de tels facteurs en situation simulée telles que celles de la formation ou de l'entraînement. De même, comme évoqué dans le paragraphe précédent, l'effet des facteurs de stress en situation d'exploitation d'une installation nucléaire n'est pas celui qui interviendrait lors d'un accident. En d'autres termes, la pression opérationnelle que connaissent les agents du groupe INTRA lors des contextes d'intervention qu'ils rencontrent actuellement est très inférieure à celle qui sera rencontrée lors d'un accident nucléaire. Une analyse comparative des contextes d'intervention (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023) basée sur l'échelle de gravité proposé par Sienkiewicz-Małyjurek (2014) graduant les interventions en 5 niveaux (minor, significant, severe, major, catastrophic) a conduit à la conclusion que les équipes du groupe INTRA étaient confrontées à des contextes opérationnels de niveau 2 (significant) alors qu'un accident nucléaire serait au minimum de niveau 3. En complément de ce constat, plusieurs études récentes ont montré la difficulté de préparer les agents au stress du contexte cible (Bleuze, 2021 ; Fauquet-Alekhine, 2021, Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023 ; Fauquet-Alkhine et al., 2021a).

3.Les facteurs de stress – impact sur le management

3.1.Les facteurs de stress spécifiques aux équipes d'intervention sur accident

"La nature imprévisible et complexe des catastrophes fait des exigences associées à la formulation et à l'adaptation des plans pour faire face aux demandes de catastrophes émergentes un facteur de risque de stress important. Cependant, les conséquences de cette demande pour les gestionnaires seront fonction de la qualité de leur connaissance de la situation [*situational awareness*]. (Endsley & Garland, 2000)" (Paton, 2003:204). En d'autres termes, Obtenir un bon niveau de connaissance de la situation permet de réduire le stress associé au fait que ce qui a été prévu doit être adapté. Si l''impossibilité de mettre en œuvre des solutions prévues ou des solutions dérivées pour répondre à la crise est un facteur générateur de stress trivial, ce qui l'est moins, c'est que l'effet de ce facteur est atténué pour un individu si l'échec de cette mise en œuvre est attribué à

une source extérieure plutôt qu'à soi-même (Patton et al., 2003 ; William, 1993).

En ce sens, la robustesse des procédures et de l'organisation qui sont prévues et mises en œuvre au moment de l'appel d'urgence sont un facteur clé permettant de réduire le stress à ce moment-là : cela permet une transition adaptée entre le travail de routine et le travail d'urgence/en situation de crise. De même, les fins de prise d'astreinte (associé à la transition d'équipes) est un facteur fragilisant générateur de stress dont l'effet peut être réduit par l'organisation prévue et mise en œuvre (Paton, 2003).

Pendant la phase de réponse, l'incertitude quant à la durée de la crise, de la période d'engagement des équipes, des périodes de repos sont des facteurs générateurs de stress (Paton, 2003) qui ont un impact sur la performance des équipes d'intervention (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). En corolaire, la façon dont l'interaction avec la sphère familiale est gérée peut également générer du stress Ceci concerne tous les membres de l'équipe. L'influence de ce facteur est observée dans divers contextes opérationnels (e.g. Shakespeare-Finch et al., 2003 ; Paton, 2003 ; Thévard, 2023). La relation à la sphère privée constitue un facteur de stress dès l'instant où elle devient difficile, voire impossible, ou lorsqu'une routine établie est brisée. Par exemple, un membre de l'équipe a l'habitude d'appeler sa femme et ses enfants au téléphone tous les soirs, et suite à des problèmes techniques ou organisationnels, il ne peut plus le faire pendant plusieurs soirs d'affilée : cette personne est alors susceptible de ressentir un stress induit par ce changement. La gestion de cette difficulté se fait de manière anticipatrice (Thévard, 2023) : il s'agit d'abord d'éviter de mettre en place une routine d'appel, ensuite d'établir des règles telles que limiter le temps d'appel (préférer un appel de 5min plutôt qu'un appel de plusieurs dizaines de minutes), et enfin se préparer soi-même et sa famille à l'éventualité de difficultés qui ne permettraient pas une discussion téléphonique certains soirs.

Plus la réponse à la crise engage d'entités partenaires, et plus la pression sur le management est importante : des facteurs de stress supplémentaires sont induits par une augmentation de la charge cognitive (plus d'informations à traiter), des demandes issues des entités partenaires, la

nécessité de coordination inter-entités, et les ambiguïtés associées telles que l'attribution des rôles dans les différentes actions à réaliser (Paton, 1996). La fluidité de l'inter-opérationnalité est essentielle à la fois pour réduire le stress des équipes mais aussi pour optimiser la performance de l'intervention (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023; Wegmann, 2020).

Les paramètres physiologiques des membres de l'équipe sont également importants : il concerne le manageur comme les autres membres de l'équipe, et le manageur doit être en capacité d'intégrer ces données dans la gestion de ses ressources (Bernardeau, 2023). Ceci est identifié comme un déterminant de la performance de l'équipe (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023)

3.2.Les spécificités associées à l'accident nucléaires

Comme évoqué précédemment, le retour d'expérience des événements de Tchernobyl et Fukushima et les analyses qui sont disponibles dans la littérature scientifique permettent de collecter quelques informations sur les stresseurs majeurs associés à de telles événements. Malheureusement, les études concernant les situations opérationnelles réelles accidentelles sont peu nombreuses et focalisent sur le personnel des équipes d'intervention d'urgence sans intégrer les interventions de type robotique.

Suite à l'événement de Fukushima, une étude a été menée mi 2011, deux mois après l'accident, auprès de plus de 1400 personnes (dont environ 10% de femmes) ayant vécu l'événement sur les installations nucléaires, pour une part, employés sur le site touché par l'accident nucléaire (Daiishi), et pour les autres, employés sur le site nucléaire situé à 12km au sud (Daini), uniquement concerné par le tsunami (Shigemura et al., 2014). Un peu plus de 10% des participants avait un rôle de supervision. Parmi les questionnaires utilisés pour l'étude, les participants ont renseigné le *Peritraumatic Distress Inventory* (PDI) validé dans sa version japonaise (Nishi et al., 2009). Les résultats (Fig. 1) indiquent que les 4 items principaux du traumatisme subi sont les mêmes sur les 2 sites nucléaires, soit, en ordre décroissant d'importance : la crainte pour la sécurité des autres, la peur de l'événement, la sensation de tristesse et de chagrin, la crainte pour sa propre sécurité. Bien que les réponses ne puissent pas correspondre exactement à ce que percevaient ou ressentaient les personnes au moment de l'événement, il est toutefois intéressant de constater que ces items sont

associés à l'atteinte de l'intégrité physique de soi-même ou des autres. Il est bien évident que de tels facteurs de stress ne peuvent être reproduits en entraînement ou exercice, ne serait-ce que du point de vue éthique. Il est également logique d'estimer que le management serait moins concerné par ce type de préoccupations que les Pilotes dans la mesure où les Pilotes sont nécessairement engagés plus proche de la zone de danger afin de piloter, alors que le management au poste de commandement est éloigné de la zone de danger pour des raisons de sécurité, un rapprochement de la zone de danger n'ayant aucune plus-value par rapport à la fonction de manageur.

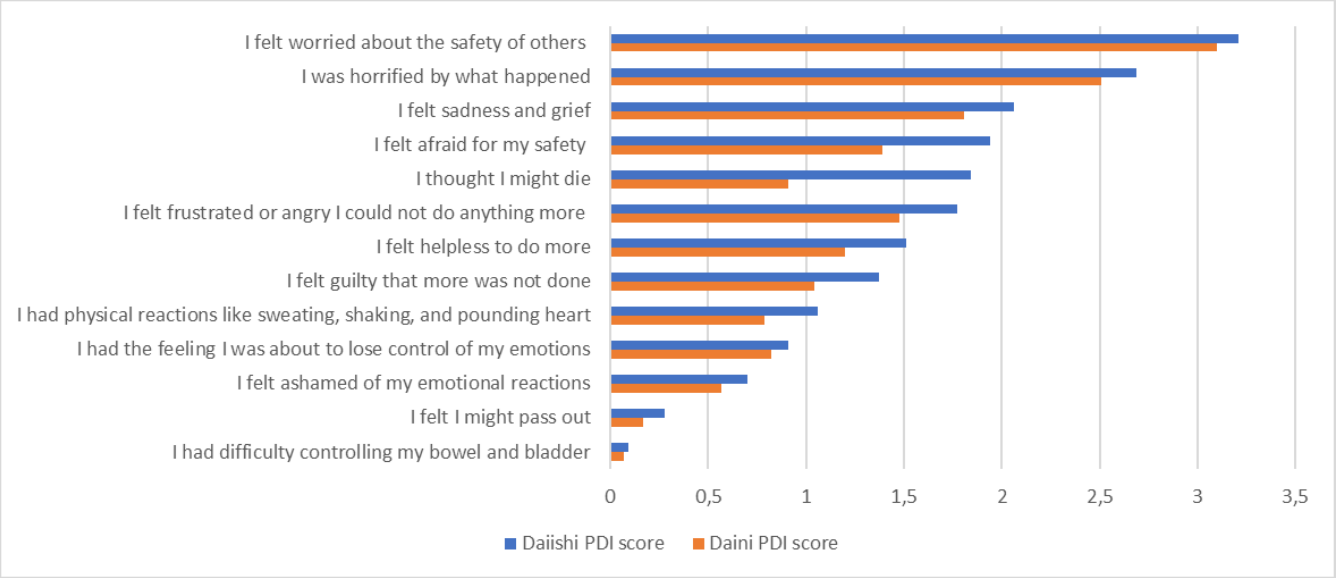


Fig.1.: Scores aux 13 items du *Peritraumatic Distress Inventory* (PDI) adressé à 1411 employés des centrales nucléaires de Daiishi et Daini (source : Shigemura et al., 2014).

Une autre étude est intervenue 4 ans après l'événement de Fukushima. L'étude a concerné les membres des équipes d'intervention médicale envoyées sur place au moment de l'événement, et a été basée sur l'analyse de questionnaires (Fukushima et al., 2020). Le questionnaire comprenait des données de répartition (affectation à Fukushima, période et durée de l'affectation, activités réalisées), évaluait le niveau de connaissance en médecine de catastrophe et en médecine d'urgence radiologique, ainsi que le niveau d'anxiété avant et après l'affectation et les facteurs d'anxiété ; le tout était complété par des données démographiques. Les questionnaires ont été envoyés à 586 membres des équipes d'intervention médicale pour un résultat final de 221 répondants (dont environ 22% de femmes). Les résultats ont montré que le niveau d'anxiété ressentie par les personnes

était corrélé à leur position dans la l'organisation ou à leur niveau de connaissance dans le domaine de la radiologie. Moins la position hiérarchique était élevée (position associée au background académique), plus l'anxiété perçue était forte. Par exemple, 51% des infirmières estimait n'avoir aucune connaissance ou presque aucune connaissance concernant la médecine d'urgence radiologique, contre 19% pour les radiologistes et 10% pour le management en radiologie ; parallèlement, 6% des infirmières n'était pas du tout anxieuse, contre 19% des radiologistes et 33% du management en radiologie. L'étude a également montré que le partage d'informations dans le domaine de la radiologie entre les membres des équipes d'intervention avait permis de réduire le niveau d'anxiété dans les équipes.

En mettant de côté le caractère réel de la situation, c'est-à-dire en s'intéressant aux équipes d'intervention robotique en situation de simulation pleine échelle (exercices), une analyse est disponible dans la littérature. Elle a été réalisée par le groupe d'intervention robotique allemand KHG (Chiou et al., 2022) et a mis en évidence que la téléopération est difficile et stressante « en raison de la charge de travail élevée, de la fatigue et du multitâche ». Ils ont constaté que « sous stress avec une charge de travail élevée, les opérateurs avaient tendance à effectuer beaucoup de manipulations et de mouvements de navigation inutiles. Cela était révélateur de la fatigue cognitive et physique qui a considérablement augmenté au fil du temps » (Chiou et al., 2022 :4). L'incertitude quant à la réussite de la mission peut avoir un effet stressant sur le management. Toutefois, une analyse comparative réalisée par le groupe d'intervention robotique français INTRA (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023) a montré que les facteurs de performance et les facteurs de stress sont très différents entre un exercice et une situation opérationnelle réelle. L'étude a également montré que les facteurs de stress difficiles à simuler en exercice sont la perception du danger réel et l'éloignement de la sphère familiale. Concernant la sphère familiale, un exercice étant programmé, les membres de l'équipe d'intervention savent quand ils vont rentrer chez eux alors qu’une situation accidentelle réelle ne permet pas cette connaissance. Concernant la perception du danger, la difficulté est double. D'abord, en exercice, les membres des équipes d'intervention robotique sur accident savent qu'ils ne seront pas exposés réellement au danger radiologique ; d'ailleurs, la plupart du temps, la contamination ou l'irradiation sont

simulées par les poudres fluorescentes ou des émetteurs radiofréquences respectivement. Ensuite, en situation opérationnelle réelle, le danger radiologique (qu'il soit de l'ordre de la contamination ou de l'irradiation) est invisible (Bleuze, 2023), à l'instar de certains risques chimiques et contrairement par exemple, au risque du feu : alors que le feu peut se manifester immédiatement par 4 sens (kinesthésique par la chaleur, visuel par la vue des flammes, olfactif par l'odeur de combustion, auditif par le craquement de la combustion), les radiations ou la contamination sont totalement invisibles. Les agents sont confrontés à une sorte de danger fantôme. Autant pour l'intervenant, l'invisibilité du risque combinée à sa focalisation sur l'action peuvent contribuer à réduire le facteur de stress associé à ce danger mortel nucléaire, autant pour le manageur qui gère la situation à distance, la gestion de ce danger peut devenir un facteur de stress important lorsqu'il va s'inquiéter de la santé de ses équipiers.

En s'éloignant du domaine de l'industrie nucléaire, une étude est disponible concernant l'intervention en situation opérationnelle réelle accidentelle pour des équipes d'intervention robotique italiennes. Kruijff et al .(2021) rapporte l'analyse des interventions de *Italian National Fire Corps* consécutif à deux tremblements de terre majeurs survenus dans la région d'Emilia-Romagna au nord de l'Italie en 2012. L'intervention a consisté à faire une reconnaissance visuelle de bâtiments dégradés par les tremblements de terre, bien après le traitement des victimes. Le danger associé à cette situation opérationnelle réelle était relatif à d'éventuels éboulements de bâtiments fragilisés. L'envoi de drones terrestres et aériens a donc été privilégié, impliquant des explorations téléopérées en extérieur comme en intérieur des constructions. Les résultats de l'étude mentionnent le stress des Pilotes uniquement pour la phase des vols de drones aériens en intérieur : dans de telles conditions, l'assistance au pilotage ne fonctionne plus, et les compas peuvent être perturbés par toutes les structures métalliques environnantes. L'analyse rapporte que « même si chaque mission ne durait en moyenne pas plus de 5 minutes, le niveau de stress de l'opérateur à la fin était si élevé qu'il pouvait facilement provoquer des erreurs de contrôle. Cela a été clairement vu par les manœuvres d'atterrissage qui par la suite n'ont plus été effectuées en douceur, et ont causé plusieurs coups dans la porte d'entrée, brisant plusieurs hélices » (Kruijff et al., 2021:8). Bien que non mentionné dans l'étude, il est logique de faire l'hypothèse, comme pour l'étude de KHG, que les difficultés

rencontrées par les Pilotes ont un effet stressant sur le management dû à l'incertitude de la réussite de la mission.

Il n'est pas surprenant que très peu d'études soit consacré à l'analyse et l'évaluation du stress lors de situations opérationnel réel sur accident pour des équipes d'intervention. En effet, d'une manière générale, il est très difficile d'accéder à ce qui stresse les personnes et de mesurer l'intensité de ce stress. Il existe des techniques de mesures physiologiques (électrocardiogramme, mesure de la tension musculaire, prélèvement et analyse de cytokines, de cortisol, ou d'alpha-amylase par exemple), mais ces techniques se heurtent à la difficulté de séparer l'effet du stress psychologique du stress physique, et pour certaines, elles sont soit très intrusives, soit post-épisode de stress et donc génèrent une incertitude sur la mesure (Granry & Fauquet-Alekhine, 2023). Il existe des techniques subjectives basées sur l'utilisation de questionnaires (Fauquet-Alekhine & Boucherand, 2023). Là encore, le caractère post-épisode de stress de la méthode génère une incertitude sur la mesure : le questionnaire est rempli par l'individu une fois l'épisode de stress passé). De plus, le caractère subjectif influence l'incertitude sur la mesure, notamment lorsque certains items du questionnaire concernent des enjeux forts de la profession concernée : il a été démontré que les anesthésistes surestimaient le stress associé à la vie des patients alors que les ingénieurs surestimaient le stress associé à la performance de production (Fauquet-Alekhine et al., 2015a, 2015b, 2020). Même lorsque ces dispositifs de mesure du stress sont complétés par des débriefing entre un analyste et l'individu concerné par le stress, le biais dû au caractère subjectif de l'entretien subsiste. Des techniques d'introspection spécifiques combinées à des entretiens par auto-confrontation pourraient réduire ce biais mais leur maîtrise est compliquée (Fauquet-Alekhine et al., 2021b).

Enfin, l'une des préoccupations du manageur est que la possibilité du non-engagement de certains des équipiers sur une situation accidentelle réelle (le contexte cible) ne soit pas nulle. En effet, il n'est pas exclu que même les plus efficaces des équipiers lors des entraînements en simulation à grande échelle refusent finalement de s'engager dans la gestion du contexte cible. Ceci pourrait être dû à la soudaine prise de conscience de la réalité du danger auquel l'équipier n'aurait jamais été confronté (contrairement aux sapeurs-pompiers par exemple pour lesquels la pression opérationnelle

réelle est quotidienne). Ceci pourrait également être dû à la pression de la famille qui refuserait de voir le père ou la mère de famille partir et s'exposer à un danger réel, soudainement confronté à la probabilité non nulle de ne plus le revoir ou de le voir revenir en mauvaise santé. Cette préoccupation est effective, difficilement prédictible, et engager un travail au sein des équipes pour éviter que cela ne se produise est difficile (voir l'analyse détaillée de Borelli, 2023).

4.Gérer le stress du manager

L'une des manières répendue de gérer le stress du manageur comme de n'importe quel autre équipier d'une équipe d'intervention opérationnelle en temps réel est d'utiliser les techniques d'optimisation du potentiel (TOP ; voir Perreaut-Pierre, 2019; Guion de Meritens & Fauquet-Alekhine, 2023 ; GIGN, 2023 ; Thevard, 2023).

Toutefois, la gestion du stress peut être anticipée par le développement de compétences spécifiques qui ont été identifiées dans la littérature scientifique.

Selon Paton (2003) et de nombreux autres auteurs (e.g. Boet, Granry, & Savoldelli, 2013; Crichton & Flin, 2004; Fauquet-Alekhine , 2021; Fauquet-Alekhine & Pehuet, 2016; Generoso et al., 2016; Kincaid et al., 2003; Ren et al., 2022; Yu et al., 2022), le développement des compétences nécessaires aux équipes d'intervention d'urgence est facilité par la formation par simulation: « Les simulations offrent aux gestionnaires des mesures d'urgence l'occasion d'acquérir, de mettre en pratique et d'examiner les compétences techniques, de management et de gestion d'équipes dans des circonstances réalistes et d'établir des attentes réalistes en matière de performance » (Paton, 2003:205-206). Cependant, cela est possible dans une certaine mesure : les simulations ont parfois des limites qui réduisent la possibilité de créer des circonstances qui sont perçues par les participants comme suffisamment réalistes pour générer les préoccupations et le stress associée qui se produiraient lors de la gestion opérationnelle d'une crise réelle (Fauquet-Alekhine , 2021; Fauquet-Alekhine & Pehuet, 2016; Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). De plus, « lorsque les contraintes de temps et les risques sont élevés, l'efficacité de la prise de décision naturaliste est fonction de la capacité de faire correspondre les situations actuelles et antérieures (c.-à-d. que l'efficacité des décisions est améliorée à

mesure que le nombre d'options à apparier augmente). Cette capacité peut être développée par l'expérience ou la simulation » (Paton, 2003:205-206).
Selon Paton (2003), pour être efficaces, les simulations d'intervention d'urgence doivent comprendre :

- Une analyse systématique des tâches, des rôles, des responsabilités, des compétences,
- Un design pour promouvoir les compétences de gestion de crise, en particulier pour adapter les plans et les transformer en actions.

Nicoletti & Padovano (2022), sur la base d'une régression transversale appliquée aux données des séances d'entraînement impliquant des serious games et des technologies de réalité virtuelle, ont montré que, pour obtenir une gestion optimale d'une situation de crise d'un process industriel et de la réponse d'urgence associée, le prérequis concernant les manageurs de la crise est un bon équilibre entre la capacité à contrôler l'émotivité et la charge de travail.

Sur la base d'interviews menés auprès d'employés de l'industrie nucléaire britannique, Crichton & Flin (2004) ont identifié les compétences non-techniques (*non-technical skills*) nécessaires pour l'optimisation d'une gestion de situation de crise en équipes d'intervention d'urgence. Cette analyse a été menée en différenciant 3 fonctions clés au sein de ces équipes : le décideur (*Decision-maker*), l'évacuateur (*Evaluator*) et l'implémenteur (*Implementor*). Le décideur est en charge de la stratégie de gestion de la situation et les prises de décisions associées. L'évaluateur est l'analyste en charge du diagnostic de la situation, de l'identification des options possibles en termes de solutions. L'implémenteur mets en œuvre sur le terrain les solutions retenues pour la gestion de la situation. Parmi les compétences identifiées pour chacune des fonctions, quatre d'entre elles sont communes : communication, connaissance de la situation, travail d'équipe et gestion du stress. Afin de développer ces compétences, les auteurs suggèrent d'utiliser des techniques d'entraînement basées sur *Crew Resource Management* (particulièrement efficace pour améliorer la performance des équipes) and *Tactical Decision Games* (les participants apprennent à développer une représentation mentale et une compréhension commune partagée des situations).

Enfin, Erskine souligne l'importance de la résilience par rapport au stress (Erskine, 2021; Erskine & Georgiou, 2023a) et l'influence du mode de

management du responsable d'équipe (Erskine, 2023 ; Erskine & Georgiou, 2023b).

5.Remarques conclusives

En conclusion, les études concernant l'analyse de ce qui fait le stress des équipes d'intervention d'urgence en opération sont peu nombreuses, et les données sont quasiment absentes de la littérature lorsque l'on restreint le champ d'investigation à l'intervention robotique ou téléopérée. Dans l'ensemble de ce scope, les informations relatives à ce qui fait le stress du management pour de telles équipes sont peu fournies.

Les résultats de la présente étude peuvent se résumer en trois points : ce qui influence le stress du management d'équipe d'intervention robotique en opération au niveau organisationnel et individuel, les compétences nécessaires que le manageur doit développer pour mieux gérer le stress en opération, et enfin, des propositions pour le développement de ces compétences.

Les facteurs influençant le stress du management d'équipe d'intervention robotique en opération :

- Facteurs organisationnels
    - Avoir à disposition des procédures et l'organisation qui permette de les mettre en œuvre.
    - Prévoir les dispositions pour une transition adaptée entre le travail de routine et le travail d'urgence/en situation de crise, ou les fins d'astreinte.
    - S'organiser pour réduire l'incertitude des périodes de repos.
    - Être conscient que plus la réponse à la crise engage d'entités partenaires, et plus la pression sur le management est importante.
    - S'organiser pour optimiser la fluidité de l'inter-opérationnalité qui est essentielle pour un bon fonctionnement entre entités intervenantes.
    - Réduire l'incertitude quant à la réussite de la mission du fait des difficultés rencontrées par les Pilotes car cela a un effet stressant sur le management ; ceci peut être obtenu par une bonne connaissance des compétences des Pilotes et de leur

équipement ainsi que des stratégies de pilotage par le management.

- Facteurs individuels
    - Mettre en place un protocole ou des règles de gestion de l'interaction avec la sphère familiale.
    - Obtenir des informations en permanence pour réduire l'incertitude quant à la durée de la crise.
    - Être conscient de la possible impossibilité de mettre en œuvre des solutions prévues ou des solutions dérivées.
    - Savoir que l'effet négatif d'une impossibilité ou d'un échec est atténué pour un individu si l'échec de la mise en œuvre d'une solution est attribué à une source extérieure plutôt qu'à soi-même.
    - Être conscient que la combinaison d'une charge de travail importante avec la fatigue et le multitâche au niveau des Pilotes induit un stress du manageur du fait de l'incertitude de la réussite de la mission qui est associée.
    - En situation opérationnelle réelle sur accident, être conscient que tous les membres de l'équipe d'intervention seront concernés par la crainte pour la sécurité des autres, la peur de l'événement, la crainte pour sa propre sécurité, et plus globalement par la crainte de l'atteinte de l'intégrité physique de soi-même ou des autres.
    - Travailler en amont, au sein de l'entité, la possibilité du non-engagement de certains des équipiers sur une situation accidentelle réelle, et disposer d'une organisation palliative.

Les compétences nécessaires à développer au niveau du management pour une meilleure gestion du stress en opération :

- La conscience situationnelle (*situational awareness*) qui renvoie aux facteurs précédents où il est question de prendre conscience ou d'avoir la conscience d'un élément particulier.
- Maintenir un niveau élevé de connaissances en radiologie à la fois pour soi-même et pour les membres de l'équipe car le niveau d'anxiété ressentie par les personnes est corrélé à leur niveau de connaissance dans le domaine de la radiologie. Moins la connaissance est élevée, plus l'anxiété perçue est forte ; ceci implique bien connaître son équipe et savoir communiquer.

- Initier l'ensemble des membres de l'équipe aux techniques d'optimisation du potentiel (TOP).
- Développer une expérience opérationnelle afin d'avoir la capacité à faire correspondre les situations actuelles et antérieures.
- Développer un bon équilibre entre la capacité à contrôler l'émotivité et la charge de travail.
- Travailler le développement de sa résilience au stress.
- Être conscient de son mode de management et l'ajuster le cas échéant.

Propositions pour le développement de ces compétences :
Le développement des compétences nécessaires aux équipes d'intervention d'urgence est facilité par la formation par la simulation. Pour être efficaces, les simulations d'intervention d'urgence doivent comprendre :

- Une analyse systématique des tâches, rôles, responsabilités, compétences,
- Un design pour promouvoir les compétences à la gestion de crise, en particulier pour adapter les plans et les transformer en actions.

Le développement de ces compétences peut être également facilité par des sessions de formation en *Crew Resource Management* ou sur la base de *Tactical Decision Games*.

Références

Bleuze, J. (2021). The impact of the CBRN operational context on pilots' performance. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 51-57.

Bleuze, J. (2021). L'impact du contexte opérationnel NRBC sur la performance des pilotes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 130-136.

Bleuze, J. (2023). Radiological hazards as factors of stress for managers in robotic interventions. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 73-83.

Boet, S., Granry, JC., & Savoldelli, G. (2013). La simulation en santé. Paris : Lavoisier.

Chiou, M., Epsimos, G. T., Nikolaou, G., Pappas, P., Petousakis, G., Mühl, S., & Stolkin, R. (2022, October). Robot-assisted nuclear disaster response: Report and insights from a field exercise. In *2022 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (pp. 4545-4552). IEEE.

Crichton, M. T., & Flin, R. (2004). Identifying and training non-technical skills of nuclear emergency response teams. *Annals of Nuclear Energy*, *31*(12), 1317-1330.

Erskine, J. (2021). Training pilots for stress resilience. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 97-103.

Erskine, J. (2021). Formation des pilotes à la résilience au stress. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 178-184.

Erskine, J. (2023). Leadership and stress: anticipating stressor effects. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 64-71.

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023a). Stress and Resilience in the Workplace. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 455-483). Cham: Springer International Publishing.

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023b). Leadership Styles, Related Outcomes and Practical Suggestions. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 257-268). Cham: Springer International Publishing.

Endsley, M. R., & Garland, D. J. (Eds.). (2000). *Situation awareness analysis and measurement*. NJ: CRC press.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stressing pilots during training: biases and brakes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stresser les pilotes pendant l'entraînement : biais et freins. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 120-129.

Fauquet-Alekhine, Ph., Berton, J., Rouillac, L., Geeraerts, Th. & Granry, JC. (2015a). High stress and Self-assessment: assumption of systematic over-estimation. *Stress Self-assessment & Questionnaires - choice, application, limits*, 44-50

Fauquet-Alekhine, Ph., Berton, J., Rouillac, L., Geeraerts, Th. & Granry, JC. (2015b). Systematic overestimation of perceived occupational stress. *Proceeding of the 22nd International "Stress & Behavior" Conference - ISBC 2015 - St Petersburg, Russia*, 26

Fauquet-Alekhine, Ph., Pehuet, N. (2016) Simulation Training: Fundamentals & Applications. Berlin: Springer.

Fauquet-Alekhine, Ph., Rouillac, L., & Granry, J. C. (2020). Subjective versus objective assessment of short-term occupational stress: Bias and analysis of self-assessment of high stress levels. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, 32(10), 50-64.

Fauquet-Alekhine, P., Bauer, M.W. & Lahlou, S. (2021b). Introspective interviewing for work activities: applying subjective digital ethnography in a nuclear industry case study. *Cognition, Technology & Work*, 1-14.

Fauquet-Alekhine, Ph., Bleuze, J., Mouret, H., Lenoir, Ch., & Kessler, Ph. (2021a). The usefulness of stressing people in vocational training, *Proceedings of the 28th. International "Stress and Behavior" Neuroscience and Biopsychiatry Conference*, May 16-19, 2021 | St. Petersburg, Russia, 24.

Fauquet-Alekhine, P., & Boucherand, A. (2023). Psychological Assessment of the State of Mental Stress at Work. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 97-115). London Cham: Springer International Publishing.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Bleuze, J., (2023). Robot-Assisted Nuclear Disaster Response: determinants of performance. *Proceedings of the 3rd*

International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), Tenerife (Spain), 851-862.

Fauquet-Alekhine, P., & Granry, J. C. (2023). Physiological Assessment of the State of Mental Stress at Work. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 65-95). Cham: Springer International Publishing.

Fukushima, Y., Yoshida, K., Orita, M., Takamura, N., & Yamashita, S. (2020). Factors relating to anxiety among medical teams dispatched to the Fukushima nuclear power plant disaster. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *42*, 101330.

Generoso Jr, J. R., Latoures, R. E., Acar, Y., Miller, D. S., Ciano, M., Sandrei, R., ... & Fidler, R. L. (2016). Simulation training in early emergency response (steer). *The Journal of Continuing Education in Nursing*, *47*(6), 255-263.

GIGN. (2023). Management of a team in operation. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 178-186.

Graça, D., Bouffard, D., & Levigoureux, M. (2023). The managers' stress perceived by the team in operations. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 112-122.

Guion de Meritens, B., & Fauquet-Alekhine, P. (2023). Stress Management. In The Palgrave Handbook of Occupational Stress (pp. 437-454). Cham: Springer International Publishing.

Gustmann, M., & Süss, U. (2021). Preparing pilots for stress management in operations on nuclear accident. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 32-39.

Gustmann, M., & Süss, U. (2021). Préparer les pilotes à la gestion du stress dans les opérations en cas d'accident nucléaire. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 111-119.

Gustmann, M., & Süss, U. (2023). Manager Stress during an intervention: the case of KHG. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 32-39.

IAEA. (2016a). IAEA Safety Glossary. Vienna: International Atomic Energy Agency.

IAEA. (2016b). Nuclear Accident Knowledge Taxonomy. IAEA NUCLEAR ENERGY SERIES No. NG-T-6.8. Vienna: International Atomic Energy Agency.

IAEA. (1986). Convention on Early Notification of a Nuclear Accident, INFCIRC/335. Vienna: International Atomic Energy Agency.

Iseki, M., & Shiraishi, K. (2023). Stress Management Related to Nuclear Disaster Relief. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 26-31.

Kincaid, J. P., Donovan, J., & Pettitt, B. (2003). Simulation techniques for training emergency response. *International Journal of Emergency Management*, *1*(3), 238-246.

Nicoletti, L., & Padovano, A. (2019). Human factors in occupational health and safety 4.0: a cross-sectional correlation study of workload, stress and outcomes of an industrial emergency response. *International Journal of Simulation and Process Modelling*, *14*(2), 178-195.

Nishi, D., Matsuoka, Y., Noguchi, H., Sakuma, K., Yonemoto, N., Yanagita, T., ... & Kim, Y. (2009). Reliability and validity of the Japanese version of the Peritraumatic Distress Inventory. General Hospital Psychiatry, 31(1), 75-79.

Ollivier, M. (2023). Factors of the stress of the response team managers: testimonial of a Pilot. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 123-133.

Perreaut-Pierre, E. (2019). *Comprendre et pratiquer les Techniques d'Optimisation du Potentiel* (3e ed.). Paris: InterEditions.

Paton, D. (1996). Training disaster workers: promoting wellbeing and operational effectiveness. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, *5*(5), 11-18.

Paton, D. (2003). Stress in disaster response: a risk management approach. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, *12*(3), 203-209.

Shakespeare-Finch, J., Paton, D., & Violanti, J. (2003). The family: Resilience resource and resilience needs. In Paton, D., & Violanti & Smith, L. (eds). *Promoting capabilities to manage posttraumatic stress: Perspectives on resilience*. pp.170-185. Springfield: Thomas.

Ren, Q., Chen, F., Zhang, H., Tu, J., Xu, X., & Liu, C. (2022). Effects of a standardized patient-based simulation in anaphylactic shock management for new graduate nurses. *BMC nursing*, *21*(1), 209.

Shigemura, J., Tanigawa, T., Nishi, D., Matsuoka, Y., Nomura, S., & Yoshino, A. (2014). Associations between disaster exposures, peritraumatic distress, and posttraumatic stress responses in Fukushima nuclear plant workers following the 2011 nuclear accident: the Fukushima NEWS Project study. *PLoS One*, *9*(2), e87516.

Sienkiewicz-Małyjurek, K. (2014). Strategic approach and initiatives streamlining emergency operations in Poland. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, *3*(1), 385.

Thévard, St. (2023). Management of a team in operation: an example in French Army. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 155-165.

Wegmann, R.M. (2020). A grounded theory for the performance of temporary disaster response teams. *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*. 7(2),155-172.

Yu, X., Yu, P., Wan, C., Wang, D., Shi, W., Shou, W., ... & Wang, X. (2022). Integrating virtual reality and building information modeling for improving highway tunnel emergency response training. *Buildings*, *12*(10), 1523.

Manager une équipe de protection sur des installations nucléaires

Emmanuel VIAL
Protection du Site et de la Matière
Orano La Hague, France
Email: emmanuel.vial2@orano.group

Abstract
La protection des sites nucléaires présente un enjeu stratégique fort qui requiert des ressources humaines, organisationnelles, et de moyens spécifiques. C'est le cas de la Protection du Site et de la Matière (PSM) du complexe industriel Orano la Hague (France). Le présent article décrit brièvement l'organisation mise en œuvre pour atteindre cet objectif de protection. Il s'appuie sur la gestion d'un événement météorologique majeur pour illustrer ce à quoi peuvent être confrontées les équipes de la PSM, avec un focus particulier sur les facteurs de stress et l'impact sur le management.

1.Introduction

Le site industriel Orano la Hague, situé à Beaumont-Hague en France, traite en vue de leur recyclage des éléments combustibles issus de réacteurs nucléaires en provenance du monde entier. (https://www.orano.group/fr/l-expertise-nucleaire/tour-des-implantations/recyclage-du-combustible-use/la-hague/expertise-unique).
Le procédé industriel mis en œuvre permet d'une part d'extraire les matières valorisables (environ 96% de la matière) pour leur réutilisation ultérieure dans de nouveaux combustibles, et d'autre part de conditionner de manière durable et sûre les déchets.

Pour cela, à son arrivée sur le site, le combustible est extrait de son emballage de transport puis entreposé en piscine pendant plusieurs années afin d'achever sa décroissance thermique et radioactive. Il est ensuite cisaillé puis traité chimiquement pour séparer la matière recyclable des déchets ultimes. L'ensemble de ces opérations nécessite des conditions particulières de sûreté et de sécurité afin de prévenir tout accident impliquant l'une des matières dangereuses utilisées (combustible, matière

nucléaire ou produit chimique). Il est également nécessaire de se préparer pour pouvoir intervenir rapidement en cas d'incident ou d'accident.
De plus, ce processus unique au monde et l'entreposage de très importantes quantités de matières nucléaires (combustible usés, matières valorisables ou déchets ultimes) impose un très haut niveau de protection pour dissuader voire contrer les actes de malveillance.
Face à de tels enjeux, à de telles particularités et une telle complexité, le site industriel doit notamment mettre en œuvre une organisation et des moyens conséquents, afin de compléter la réponse de l'état. Dans ce but, une force de protection de site appartenant au pôle de Protection du Site et de la Matière (PSM ; Fig.1) prend en charge ce volet sécuritaire.

Fig. 1.: Logo de la Protection de Site et de la Matière (PSM), Orano La Hague, France

Forte de près de 200 équipiers de protection et structurée selon une organisation paramilitaire, cette force assure aussi bien la lutte contre la malveillance (Fig. 2) que les opérations de secours (Fig. 3), notamment le contrôle et la sécurisation des matières, l'intervention en cas d'agression, le secours à personne dont la prise en charge des personnes contaminées, la lutte contre l'incendie, l'intervention en cas d'accident industriel (chimique ou radiologique)gestion de problèmes chimiques ou d'incendie, de contamination radiologique de personnes.

Fig. 2.: Equipiers de la Protection de Site et de la Matière, Orano La Hague (France) en configuration « secours »

Fig. 3.: Equipiers de la Protection de Site et de la Matière, Orano La Hague (France) en configuration « protection »

Pour ce faire, ces missions sont découpées en quatre activités : la surveillance générale du site et des accès, la conduite du poste central de sécurité, les activités de support et de sécurisation des opérations industrielles et enfin l'intervention en cas d'événement.

L'organisation interne de la force de protection de site est basée sur des personnels polyvalents sur l'ensemble des activités et sur une chaine hiérarchique découpée en 4 niveaux ou grades portés sur la tenue (Fig. 4) et correspondant chacun à un niveau de compétence :

- équipiers de protection ;
- faisant-fonction de chef de groupe : chef de binôme susceptible de seconder le chef de groupe ;
- chef de groupe : chef de plusieurs binôme et responsable d'une opération de secours ;

chef de brigade : manager d'une brigade (29 personnes) et responsable de l'ensemble des opérations en l'absence d'un cadre de permanence. (https://www.youtube.com/watch?v=P-62iM88D4g)

Fig. 4.: Grades de la force de protection de site ».

Les tenues opérationnelles et le matériel sont adaptés aux missions. Pour le volet « protection » comme pour le volet « secours », les équipements sont similaires à ceux qui sont en dotations dans les services étatiques de la police ou des sapeurs-pompiers. (Fig. 2 et 3). De la même manière, les doctrines opérationnelles développées sur le site intègrent les particularités du site tout en veillant à conserver une interopérabilité avec les différents services de l'état.

Le recrutement au sein de la force de protection de site de PSM se fait essentiellement parmi du personnel disposant d'un passé opérationnel (sapeur-pompier professionnel ou volontaire, militaire, gendarme ou policier). Le nouveau salarié est systématiquement recruté sur un poste « équipier », suit une formation initiale de 700 heures sur deux ans avant de pouvoir tenir tous les emplois et de monter en grade. La formation est qualifiante et s'appuie sur un système d'autorisation d'exercer par champ de compétences. Ceci permet d'engager l'équipier sur une partie des

activités sans attendre la fin de l'ensemble de la formation. Cette formation est ensuite complétée par des entraînements et des recyclages périodiques, fréquents, car, contrairement aux services régaliens, les équipiers sont peu soumis à des situations réelles. En d'autres termes, la pression opérationnelle est faible. Ainsi, par exemple, si les sapeurs-pompiers n'ont pas besoin de s'entraîner régulièrement au massage cardiaque car ils en font 4 par jour, ce n'est pas le cas des équipiers de protection. Le maintien des compétences passe donc par la programmation rigoureuse d'entraînements, d'exercices et de recyclages.

En complément et afin de garantir un haut niveau de qualité des interventions, la force de protection de site est régulièrement auditée par des organismes de contrôle (90 jours/an environ) tels que Service du Haut Fonctionnaire de Défense et de sécurité (SHFDS) du Ministère de la Transition Energétique et l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN).

Afin de décrire les facteurs de stress du management que peuvent rencontrer ces équipes d'intervention ainsi que leurs atténuateurs, cet article s'appuie sur un événement climatique réel s'étant produit au mois de mars 2013 dans la région de la Hague. Cet événement climatique était inattendu et a généré beaucoup de difficultés et de problématiques croisées en temps réel. Il a également permis de générer beaucoup de retour d'expérience et d'en tirer de nombreux enseignements.

2. Evénement climatique dans la région de la Hague, mars 2013 (IRSN, 2023:150)

Le 10 mars 2013, un dimanche, Météo France lançait une alerte orange « neige » sur le Cotentin (région de la Hague) : un épisode neigeux et venteux est attendu pour le lendemain. À réception de cette alerte, la population eut quelques doutes dans la mesure où, ce dimanche après-midi, la plupart des gens profitaient de leur jardin et de leur barbecue par un beau temps et une température presque estivale. Le lundi matin, un front froid s'abattait sur la région, le vent se levait (il atteignit près de 180km/h en rafales) tandis que la neige se mettait à tomber. La situation suivie en temps réel conduisit le directeur du site à anticiper les difficultés et demander en début d'après-midi le retour à domicile de tout le personnel non indispensable à la sûreté des installations.

Cette consigne fut aussitôt mise en œuvre et une grande partie du personnel partit en bus sur l'unique route dégagée qui desservait le site. Or il se trouva qu'un camion de transport de fonds tomba en panne en pleine tempête de neige. Ce type de camion, très lourd, étant conçu pour ne pas être déplacé facilement, bloqua la route aux bus remplis de salariés mais également aux moyens de déneigement du département. Rapidement la situation se dégrada. Non seulement la route était devenue impraticable par la quantité de neige accumulée mais de plus les véhicules engagés ne pouvaient ni faire demi-tour ni continuer leur route. Près de 400 personnes se trouvaient naufragés de la route, soit dans leurs véhicules personnels, soit dans des cars.
Par ailleurs, la route étant devenue impraticable, le site devait donc se mettre à fonctionner en autarcie tout en assurant un niveau identique de sûreté et de sécurité des installations.

Plusieurs questions se posèrent alors : Comment assurer les missions de la force de protection de site sans équipe de relève ? Comment mettre en sécurité les personnes bloquées sur la route sachant que les secours extérieurs ne peuvent pas les rejoindre ? Comment subvenir aux besoins de cette population bloquée dans la tempête de neige ? Comment gérer la situation en cas de cumul avec un autre événement (e.g. Un départ d'incendie sur une installation) ?

L'ensemble de ces problématiques ne pouvaient être gérées que la force de protection de site, l'équipe de volontaires du centre de secours de Beaumont Hague, sans les personnels de garde la brigade territoriale autonome de gendarmerie et les moyens de la commune, compte tenu de l'impossibilité d'acheminement de renforts extérieurs et de nombreuses situations difficiles dans l'ensemble du département. Il faudra trois jours pour que des renforts nationaux puissent être mobilisés et viennent rétablir les voies de communication.
https://www.youtube.com/watch?v=jcC0XrgW79Q&ab_channel=AFP

2.1.Assurer les missions de la PSM sans équipe de relève

Cette situation n'avait pas été prévue dans l'organisation : aucun plan n'était préétabli. Le management a décidé de découper les équipes afin de faire des rotations de 4h : 4h de travail en intérieur, 4h de travail en extérieur, puis 4h de repos, etc. Cette organisation permettait de limiter la

fatigue des personnels et d'assurer l'ensemble des missions de manière efficace et ce durant 3 jours et 3 nuits.

2.2.Remettre en place une couverture opérationnelle du site industriel

La protection et les secours implique de pouvoir envoyer des véhicules et des équipes sur place rapidement. Dans la situation décrite, l'abondance de la neige, le vent fort et la basse température avaient donc bloqué toute la circulation sur le site. La première tâche a donc été d'identifier des itinéraires stratégiques minimaux sur plan permettant de rallier tous les bâtiments nucléaires, qu'il a fallu rouvrir et déneiger à la pelle faute de possibilité d'emploi de moyens mécaniques dans un premier temps. Cette situation a également mis en évidence la capacité d'adaptation et de créativité des équipes de secours. En effet, ceux-ci n'étaient pas dotés de matériels permettant de travailler dans ces conditions extrêmes. Ils ont par exemple détourné des masques de protection radiologiques (sans cartouches) pour se protéger les yeux et le visage du vent et de la neige et des surbottes utilisées habituellement en zone nucléaire pour éviter que les pieds ne soient trempés par la neige fondue et ensuite gelés par la température.

Fig. 5. : Illustration de personnel en tenue NRBC dans la neige.

2.3.Mettre en sécurité les personnes bloquées sur la route

La première action des secours a été de rassembler toutes les personnes bloquées sur la route dans les cars. En effet, les personnes seules dans un véhicule sont plus vulnérables qu'intégrées dans un collectif : ils se rassurent et se tiennent chaud. Pendant ce temps, une structure d'accueil a été aménagée dans le gymnase du village. Ensuite, les personnes ont été transférées dans cette structure d'accueil. Ceci n'a pas été simple : pour éviter de les faire marcher à travers champs dans la neige de nuit, des rotations de véhicules 4x4 ont été organisées.

Par contre, concernant l'évacuation des personnes bloquées sur la route vers la structure d'accueil, un véhicule 4x4 a été perdu. Le véhicule est tombé en panne, et le temps de trouver les moyens nécessaires au dépannage, le vent et la neige avaient recouvert le véhicule qui n'était plus visible. Pour indication, la neige tombait et celle déjà tombée se déplaçait très vite à cause des rafales de vent fort ; sur la route, créant ainsi des congères qui sur certaines portions avaient atteint la moitié de la hauteur des vitres des cars (Fig. 6 à 9).

6

7

8

9

Fig. 6 à 9.: Illustrations de la situation sous la tempête de neige

En plus de la gestion des personnes, il fallait sécuriser l'argent qui était stocké dans le camion de transport de fonds. Cette opération a été dirigée par la brigade territoriale autonome de gendarmerie. L'argent a été transféré dans la structure d'accueil, regroupé dans un coin et surveillé en permanence par les agents de sécurité du transport de fond.

2.4.Subvenir aux besoins de cette population bloquée dans la tempête de neige

La structure d'accueil possédait des sanitaires, mais il n'y avait ni nourriture, ni lits. En l'absence de lits, les personnes ont dû dormir à même le sol ou sur des matelas de gymnastique. Concernant la nourriture et les produits de première nécessité (toilette, cigarettes, etc.), avec l'accord du maire, le supermarché, fermé à cette heure, a été ouvert par les équipiers de la force de protection qui ont pu y récupérer tout ce qui était nécessaire. Cela peut paraître superflu, mais dans une telle situation, le fait d'avoir sa brosse à dents ou son paquet de cigarettes aide à la supporter. En parallèle, le boulanger du village a fourni du pain et l'entreprise gérant le restaurant du

site industriel a fourni des stocks de jambon et de fromage : pendant 3 jours, les personnes ont été nourries au sandwich jambon/fromage.

Il a fallu également gérer l'évacuation des déchets au sein d'une population non préparée à une situation de promiscuité, impliquant parfois des tensions sanitaires ou culturelles. Il a été mis en place une discipline bienveillante, c'est-à-dire en minimisant les contraintes autant que possible, afin de ne pas générer du stress dans le stress.

2.5.Gérer la situation en cas de cumul avec un autre événement

Aucun événement significatif sur le site industriel n’est venu se cumuler avec la situation décrite ci-dessus. Néanmoins de manière préventive, la cellule de crise de l’établissement avait gréé une sous structure, en liaison permanente avec le personnel en charge de la conduite, afin de garantir un suivi permanent de la situation des installations et une gestion immédiate des incidents.

3.Les facteurs de stress – impact sur le management

Le recrutement des nouveaux équipiers sur la base d’un vécu opérationnel effectif est un facteur atténuant le stress pour le manageur. Cela contribue à augmenter sa confiance en ses équipiers face aux situations difficiles qui devront être gérées (Choisay et al., 2023).

La formation poussée des équipiers ainsi que le système de qualification est également un facteur atténuant le stress pour le manageur car elle contribue à donner confiance en les compétences des équipiers. Toutefois, le fait que la pression opérationnelle soit faible laisse planer un infime doute sur la capacité des équipiers à pouvoir faire face aux situations opérationnelles réelles très difficile : ceci constitue un facteur de stress pour le management.

Le fait d'avoir des grades bien visibles en configuration « secours » et peu visibles en configuration « protection » est un facteur atténuateur du stress du manageur : dans le premier cas, le manageur sait qu'il sera repéré facilement pour lui faire des comptes rendus, et dans le deuxième cas, le manageur sait qu'il sera fondu dans la masse et donc ne sera pas une cible privilégiée.

L'une des difficultés pour le manageur, en situation de crise, est d'assumer les décisions impopulaires. Par exemple, il faut déblayer les itinéraires à la pelle, ou encore, il faut rester sur site pour assurer les missions sans relève et sans savoir quand cette situation prendra fin, alors que le personnel d'autres entités ont pu évacuer le site et rentrer s'occuper de leur famille. Le manageur porte aussi la responsabilité de la décision quelle qu'elle soit ; c'est la « solitude du chef ». Le manageur doit également assumer l'échec éventuel, gérer son stress, ses doutes et ses questionnements tout en affichant un comportement calme, serein et sûr de soi. Ceci est un facteur atténuateur du stress de l'équipe, et, en retour, la réduction du stress de l'équipe réduit le stress du manageur.

4.Gérer le stress du manageur

En situation de crise, la première chose que le manageur doit savoir faire par rapport à son équipe est de distribuer une première série d'actions. Ceci présente deux points positifs. Le premier est d'engager l'ensemble des équipiers dans l'action ; ainsi, ils ont le sentiment d'être utiles immédiatement et cette focalisation cognitive laisse moins disponible les individus pour la perception des facteurs de stress. Ceci est également valable pour le management : rester dans l'action réduit le stress. Le second est de réduire les interactions entre le manageur et les équipiers, ce qui permet au manageur de dégager du temps pour l'analyse de la situation et la préparation des actions à suivre.

La formation, l'entraînement et l'expérience professionnelle aident à la gestion du stress du manageur. La formation en gestion de crise est un apport important. Avoir été exposé dans sa vie professionnelle à des situations de crise, soit en tant que militaire, soit en tant que sapeur-pompier, aide grandement dans la fonction de manageur de la force de protection de site. Cela permet notamment de connaître ses propres limites et de savoir quel est le travail à faire sur soit même.

La culture de l'échec/la peur de l'échec est également un aspect important. Cela suppose être capable d'acte d'humilité. Être conscient que tout ne réussit pas en situation opérationnelle est une réelle plus-value. Cela prépare à l'échec éventuel et à sa gestion. Celui qui n'a jamais connu l'échec peut être mis en sérieuse difficulté au moment de la confrontation à

l'échec, surtout si celle-ci intervient en situation opérationnelle avec des conséquences graves.
La culture de l'échec permet aussi d'intégrer que ce n'est pas parce que l'on a su gérer une situation dix fois de suite qu'on saura le faire la onzième fois.

La gestion d'un stress réel est difficile à travailler en entraînement : en effet, d'une part pédagogiquement il est difficile d'admettre qu'un entraînement efficace puisse se terminer sur un échec (Fauquet-Alekhine, 2021a&b), et, d'autant plus que culturellement, le Français n'aime pas perdre.

Enfin l'un des points importants, souvent négligé dans les organisations, est la formation du management à la prise de décision en situation de crise. Pour certaines personnes, ces dispositions seront naturelles alors que pour d'autres, ce ne sera pas du tout le cas. L''une des composantes de ce type de formation est la connaissance et l'entraînement à l'utilisation de méthodes de raisonnement tactique (https://rescue18.fr/formation/raisonnement-tactique-operationnel-pour-chef-de-groupe-et-chef-de-colonne/). Ces méthodes permettent d'aborder le problème de manière rationnelle, et permettent de couvrir l'ensemble des domaines à évaluer/analyser en cas de crise.

5.Remarques pour conclure

Pour garantir le bon fonctionnement des équipes opérationnelles de protection de sites sensibles notamment en situations de crise, La première chose à faire est de mettre en œuvre un recrutement ciblé : en particulier, en fonction de l'expérience professionnelle antérieure, certaines personnes montrent des compétences que d'autres n'ont pas pour intégrer efficacement des équipes opérationnelles. Une fois la personne recrutée, sa formation et son entraînement sont deux piliers essentiels de la préparation à l'intervention en situation de crise : en effet, la maîtrise des équipements et la connaissance des installations, ainsi qu'une bonne intégration dans l'organisation sont des facteurs essentiels pour maintenir le niveau de performance recherché. Ce triptyque compétences-entrainement-organisation doit être managé de telle sorte que les équipes puissent rester opérationnelles même s'il n'y a pas d'événement majeur ; en effet, contrairement aux sapeurs-pompiers professionnels qui sont engagés plusieurs fois par jour sur des situations dangereuses, la pression opérationnelle reste relativement faible sur site industriel. Enfin,

l'adaptabilité est une qualité essentielle à tous les niveaux de l'équipe opérationnelle.
En outre, pour le manager, deux points importants sont à retenir : la capacité de ne pas transmettre son stress éventuel est une qualité importante (savoir paraître calme même quand l'état interne est celui d'une personne stressée), et être formé et entraîné à la prise de décision en situation de crise.

Références

IRSN. (2023). *État des connaissances, des pratiques et préconisations concernant les agressions vent et neige sur les installations nucléaires de base*. Rapport IRSN 2023-00142. Fontenay-aux-Roses : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire.

Choisay, Fr., Duvillard-Monternier, S., Fournier, V., Champeaux, Gh., Fey, V., & Dubert, JL. (2023). Stress adjustment as a criterion for hiring in high-risk jobs. *In* Ph. Fauquet-Alekhine, & J. Erskine (eds). *The Palgrave Handbook of Occupational Stress*. London: Palgrave Macmillan. (*in press*).

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021a). Stressing pilots during training: biases and brakes. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021b). Stresser les pilotes pendant l'entraînement : biais et freins. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021*, Avoine, France, 120-129.

Les risques radiologiques comme facteurs de stress pour les manageurs en interventions robotiques

Julien BLEUZE
Groupe INTRA robotics, France
Email: julien.bleuze@groupe-intra.com

Abstract
Le groupe d'intervention robotique sur accident INTRA a pour vocation d'intervenir avec des engins terrestres ou aériens téléopérés à la place de l'Homme en milieu nucléaire hostile. Bien que l'utilisation d'engins téléopéré suppose ne pas exposer l'Homme au danger nucléaire, il n'est pas exclu que les Pilotes des engins soient obligés de se rapprocher plutôt la zone contaminée pour poursuivre la mission téléopérée. Dans ces conditions, ils sont protégés par des tenues NRBC. Le fait que le manageur de l'équipe doit décider d'engager ses coéquipiers dans de telles conditions de travail est générateur de stress. L'effet de ce facteur se combine un autre facteur également générateur de stress qui est l'inquiétude du manageur quant à la capacité et la volonté de ses coéquipiers de se protéger de ce danger qui reste invisible en permanence. Le présent article présente ce qui peut être fait en termes de formation et d'entrainement notamment pour que les coéquipiers sachent se mettre en sécurité et que le stress du manageur soit réduit en conséquence. Il est également proposé et discuté le pré-entrainement juste avant intervention.

1.Introduction

Le groupe d'intervention robotique sur accident INTRA a été plusieurs fois décrit en détail dans diverses articles (Bleuze, 2021 ; Fauquet-Alekhine, 2021 ; Bleuze & Fauquet-Alekhine, 2023) et sa présentation sera ici succincte.

Le groupe INTRA a été créé en 1988 par trois acteurs majeurs de l'industrie nucléaire française, EDF, le CEA et Orano, sous la forme d'un groupement d'intérêts économiques. L'objectif a été de mutualiser des moyens techniques, organisationnels et humains en vue de développer, maintenir,

et opérer une flotte de vecteurs terrestres et aériens capables de réaliser des interventions en milieu radiologique hostile à la place de l'Homme. Le groupe dispose aujourd'hui d'une flotte d'une vingtaine de vecteurs aériens et d'une quinzaine de vecteurs terrestres, dont la diversité de taille s'étale de quelques centaines de grammes à plusieurs dizaines de tonnes. Ces vecteurs sont utilisés pour des missions visuelles et radiologiques ainsi que pour des mesures diverses selon les capteurs embarqués. Ils permettent également la pose téléopérée de sondes radiologiques pour la surveillance de l'environnement ainsi que d'autres métrologies ou charges quelconques (outillages, documents, médicament, …).

Le présent article a pour objectif de proposer un regard sur le stress induit sur les membres d'une équipe d'intervention par le risque radiologique, avec un focus particulier sur le cas du manageur de l'équipe.

2.Description des contextes opérationnels

Le groupe d'intervention robotique sur accident INTRA a pour objectif d'utiliser des moyens téléopérés afin de procéder notamment à des reconnaissances visuelles ou à des mesures radiologiques ou chimiques à la place de l'Homme en milieu hostile. Toutefois, cette intention présente des limites qui sont dues aux difficultés de téléopérer des engins en milieu industriel. En effet, les bâtiments, et notamment les bâtiments nucléaires, présentent des structures de murs épaisses souvent renforcées par du métal. Ainsi, outre le fait que la multiplicité des bâtiments peut générer des coupures de la transmission du signal radiofréquence pour la téléopération, les missions en intérieur souffrent également de ruptures de transmission du signal de téléopération ; ceci peut être dû à l'épaisseur des murs et de leur renfort en métal, ou du fait des nombreux corridors qui doivent être empruntés pour se rendre d'un point d'entrée à un point d'intervention (Bleuze & Fauquet-Alekhine, 2023). Les engins téléopérés filaires peuvent pallier cette difficulté, mais ils sont limités en termes de longueur de câble qui généralement ne dépasse pas 350m environ. En outre, la solution filaire n'est applicable qu’aux robots terrestres, les drones aériens n'étant pilotables qu’en système sans fil. Dans ces conditions, et afin d'anticiper la perspective que les pilotes doivent se rapprocher du lieu d'intervention et donc s'exposer éventuellement à une contamination radiologique ou à une irradiation, les équipes du groupe INTRA disposent de tenues NRBC. Des formations (Fig. 1) et des entraînements spécifiques (Fig. 2) sont dispensés

aux membres du groupe de façon à être préparé à de telles éventualités de travail. Il faut bien être conscient que le pilotage avec ou sans tenue NRBC (protection Nucléaire-Radiologique-Biologique-Chimique) sont deux activités de travail différentes : le champ visuel est réduit, et le ressenti de la température corporelle a tendance à augmenter, la respiration ne se fait pas naturellement, en particulier si le masque est doté d'une cartouche sans ventilation assistée (Bleuze, 2021).

Fig. 1.: Formation des membres du groupe INTRA au port de la tenue NRBC

Fig. 2.: Entrainement spécifique des membres du groupe INTRA au travail en tenue NRBC

3.Les facteurs de stress – impact sur le management

Le manageur de l'équipe d'intervention INTRA doit s'appuyer sur l'Expert Ingénierie (Personne Compétente en Radioprotection) de l'équipe afin d'avoir une évaluation dosimétrique prévisionnelle (individuelle et collective) qui permettra d'estimer dans quelle mesure les membres de l'équipe, et en particulier les Pilotes, pourront se rapprocher du lieu d'intervention afin de garantir le pilotage du vecteur dans de bonnes conditions de transmission du signal de téléopération. Le tout s'inscrit dans une démarche ALARA, *As Low As Reasonably Achievable*. La décision

d'engager les équipiers dans une zone où la contamination ou l'irradiation ne sont pas nulle incombe au manageur de l'équipe. C'est une décision qui n'est pas anodine car, si l'incertitude concernant les calculs de l'évaluation radiologique ou si une erreur de calcul produit une évaluation sous-estimée, la santé des membres de l'équipe peut être engagée. Cette situation est nécessairement génératrice de stress pour le manageur.

Outre l'aspect décisionnel concernant l'engagement des équipiers en zone contaminée ou irradiante, l'aspect protection des équipiers entre également en jeu. La protection des équipiers est assurée par des protections biologiques telles que des matelas de plomb, telle que la distance à respecter par rapport au point irradiant ou aux zones contaminées, et elle est assurée bien évidemment par la tenue NRBC que portent les équipiers. L'utilisation de cette tenue implique trois phases : l'habillage, le port de la tenue en activité, et le déshabillage. L'habillage et le déshabillage sont des phases qui ne sont jamais réalisées seules. Pour l'habillage, il est nécessaire qu'un coéquipier vérifie le bon positionnement des éléments de la tenue et son étanchéité (Fig. 3). Pour le déshabillage, puisque l'équipier revient d'une zone contaminée, il est nécessaire de réaliser des mesures de contamination, éventuellement de procéder à une décontamination, puis d'accompagner le déshabillage. Le déshabillage se réalise selon un protocole strict, et toute entorse à ce protocole peut conduire à la contamination de l'équipier (cas d'un contact d'une partie contaminée de la tenue avec la peau de l'équipier par exemple). Cette phase de déshabillage est également une source de stress pour le manageur qui a pris la décision d'engager son équipe dans une zone dangereuse et qui souhaite à tout prix préserver la santé des équipiers.

Un dernier facteur de stress est associé à l'invisibilité du danger. En effet, contrairement au risque incendie pour lequel un feu est bien visible, le danger radiologique associé à l'irradiation ou la contamination est impossible à détecter sans l'aide d'instruments de mesure. Cet aspect combiné au fait qu'un Pilote est extrêmement concentré sur son activité lors de la phase de téléopération peut conduire le pilote à oublier complètement le risque qu'il encourt lorsqu'il travaille dans une zone dangereuse. Le risque est alors que le pilote s'expose involontairement à l'irradiation en se rapprochant trop près d'une source radiologique, ou en contournant une protection biologique telle qu'un matelas de plomb ou un

mur, ou en ne prenant pas garde à l'intégrité de la tenue de protection NRBC. Comme le manageur de l'équipe est généralement au poste de commandement pendant que les Pilotes travaillent à proximité du lieu d'intervention, le manageur n'a que peu de visibilité sur ce qui est fait et sur ce qui est en cours. Cette incertitude peut constituer un facteur de stress supplémentaire pour le manageur de l'équipe.

Fig. 3.: Vérification par un coéquipier du bon positionnement des éléments de la tenue et de son étanchéité

4.Gérer le stress du manageur

Le danger radiologique étant invisible, le moyen le plus sûr de garantir que les équipiers se protégeront tout au long de l'activité de travail en environnement hostile est de faire en sorte qu'ils connaissent bien les risques auxquels ils s'exposent, qu'ils sachent comment se protéger des dangers et qu'ils aient développé des comportements réflexes qui garantiront la mise en œuvre des protections et des actions adaptées. Il apparaît donc que les moyens à mettre en œuvre pour gérer le stress du manageur soit des moyens indirects qui concernent tous les membres de son équipe, y compris le manageur lui-même.

Le manageur doit faire en sorte que les équipiers aient un bon niveau de connaissance dans le domaine de la radioactivité, y compris tout ce qui concerne la métrologie. Cela permet de conforter ou de rassurer le manageur sur la prise de conscience par les équipiers du risque radiologique encouru et donc conforte leur capacité et leur volonté à vouloir se protéger. En outre, des études ont montré que, dans ce type de situation de travail, un bon niveau de connaissance par les équipiers dans le domaine de la radiologie contribue à réduire leur stress (Fauquet-Alekhine, 2023 ; Fukushima et al., 2020).

Le manageur doit aussi organiser les formations afin que les équipiers connaissent les protocoles d'habillage et de déshabillage des tenues de protection NRBC.

Le manageur doit entraîner les équipes à mettre en œuvre les connaissances acquises dans le domaine de la radiologie ainsi que les connaissances relatives au protocole d'habillage et de déshabillage des tenues de protection NRBC. Ces entrainements doivent être récurrents pour deux raisons. La première est que ces compétences peuvent s'évaporer avec le temps, en particulier parce qu'il ne s'agit pas du cœur de métier des Pilotes, et la seconde est que la récurrence de ces entraînements permet de développer le caractère réflexe des comportements attendus.

Enfin, le manageur doit entraîner ses équipes à réaliser les missions de pilotage en tenue NRBC. Cette proposition peut être couplée à la

précédente dans la mesure où ce type d'entraînement implique nécessairement des phases d'habillage et de déshabillage. La multiplicité et la diversité des contextes proposés lors de ces entraînements sont fondamentales car elles permettent aux équipiers de se confronter à des difficultés diverses et de développer l'aisance qui les protégera en situation opérationnelle réelle et qui participera à la performance de la mission. Cela participe donc aussi à réduire l'incertitude concernant le succès de la mission, et donc participe à réduire le stress du manageur comme identifié par ailleurs (Fauquet-Alekhine, 2023 ; Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023).

En complément, au moment de la réalisation de l'activité, le manageur peut engager une action organisationnelle, à savoir demander au Copilote du binôme de téléopération de surveiller l'aspect protection radiologique, ou encore d'engager un superviseur auprès du binôme de Pilotes qui prendra en charge cet aspect de l'activité de travail. Toutefois, la première solution augmente la charge cognitive du Copilote, et la seconde solution implique engager un troisième agent en zone hostile, ce qui contribue à exposer un membre supplémentaire de l'équipe et à augmenter la dose radiologique collective.

Au-delà de l'entrainement régulier et programmé, pour réduire le stress du manageur en intervention, un autre facteur important doit être pris en compte : la méthodologie pour la préparation d'une activité à enjeux. Cela peut prendre la forme d'un pré-entrainement sur maquette juste avant l'intervention.

Exemple : la réalisation d'une maquette de simulation représentative de l'environnement d'intervention permet aux agents de tester des stratégies de téléopération, identifier les contraintes et opportunités, choisir le ou les robots/drones les mieux adaptés pour réussir la mission, développer éventuellement des équipements adaptés aux contraintes et s'entrainer en « inactif », sans les risques de contamination et d'irradiation. Le succès d'une mission est très dépendant du niveau de préparation et de la stratégie retenue.

Ceci peut être illustré par des interventions réalisées ponctuellement par le groupe INTRA à la demande d'EDF, CEA ou d'Orano suite à des aléas techniques nécessitant l'engagement de moyens téléopérés.

En 2022, le Groupe INTRA a mené deux opérations complexes à la suite d'aléas techniques.

Dans le premier cas, le groupe INTRA devait réaliser le retrait d'éléments filtrants destructurés contenu dans une casemate fortement irradiante (zone rouge). La modélisation 3D, à partir des plans historiques, et la réalisation d'une maquette à l'échelle 1, simulant les contraintes interventionnelles, ont permis à l'équipe d'appréhender les difficultés spécifiques et de développer des moyens particuliers pour mener à bien l'opération. Lors des phases d'entrainement sur maquette, les pilotes ont pu tester des modes dégradés. Pour chaque mode dégradé imaginé, l'équipe a proposé et testé des solutions. Ce travail collectif de préparation et d'analyse des modes dégradés contribue à diminuer le stress de l'équipe face aux situations inattendues.

Fin 2022, le groupe INTRA a été mobilisé suite à un aléas technique survenu dans un réacteur français. Les enjeux étaient importants et une pression forte reposait sur les manageurs et intervenants du Groupe INTRA (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). Les responsables d'interventions, manageurs de l'équipe, étaient en relation directe avec les membres de la Direction d'EDF. Plusieurs missions devaient être engagées très rapidement pour avoir une expertise visuelle et radiologique dans un local devenu inaccessible à l'Homme. Dans un deuxième temps, des moyens téléopérés du groupe INTRA devaient intervenir dans un environnement complexe, irradiant et contaminé pour retirer, découper et conditionner un élément fortement irradiant. Pour préparer ces opérations, des agents du groupe INTRA ont pu visiter un local similaire pour appréhender les contraintes dimensionnelles et étudier les stratégies opérationnelles. A l'aide des relevés de terrain et des données disponibles, une équipe du groupe INTRA a reconstitué rapidement une maquette de l'environnement d'intervention. Cette simulation a permis de tester des robots et des stratégies pour saisir, extraire et découper l'élément irradiant. Après de nombreux essais, l'un des trois pilotes a réussi l'opération d'extraction de l'élément irradiant simulé. La faisabilité opérationnelle sur maquette était démontrée. Cette étape a permis de sélectionner le robot le mieux adapté, la stratégie de manipulation pour réussir cette opération complexe à fort enjeux, à rassurer l'équipe d'intervention et à concouru à abaisser le niveau de stress de l'équipe, dont celui du management.

La volonté de réussir est indispensable pour un manageur en charge d'intervention complexe ; un manageur témoigne : « A l'INTRA, on n'essaie pas, on réussit » ; « On gagne ou on apprend ». Les phrases motivantes stimulent le collectif et apportent un effet positif bénéfique. Le manageur doit pousser son équipe à se surpasser, à proposer des solutions innovantes. Encourager son équipe, faire confiance, être à l'écoute des propositions des agents, donner les moyens nécessaires, challenger, sont des actions indispensables pour réussir collectivement et abaisser le niveau de stress du manageur et des collaborateurs. Comme un entraineur sportif menant son équipe à la victoire, le leadership et l'état d'esprit « gagnant » du manageur influencent le travail collectif, l'engagement de chacun, et permet de surpasser les craintes et le stress.

A titre personnel, face à des situations stressantes et des prises de décisions pouvant être difficiles, j'utilise des phrases stimulantes comme « abandonne un jour, abandonne toujours », « il y a toujours une solution ». Selon moi, ces petites phrases personnelles permettent de déstresser et prendre de la hauteur pour trouver une solution. Certaines vidéos de discours d'entrainements sportifs ou de formateurs militaires sont une source d'inspiration et de motivation pour moi. L'humour peut également être un facteur déstressant pour le manageur et les collaborateurs. Le « Motivex » et la « Moraline » sont des pilules imaginaires permettant de doper la motivation afin d'affronter une situation difficile avec des prises de risques. Avec une dose de « Motivex » et de « Moraline », on surmonte la fatigue psychologique et physique. Certains manageurs peuvent utiliser un petit objet personnel évoquant un souvenir familial ou un événement heureux pour déstresser (Guion de Meritens & Fauquet-Alekhine, 2023). Un manageur non stressé aura une influence bénéfique sur son équipe et concourra à la réussite des opérations.

5. Conclusion

Bien que les groupes d'intervention robotique aient pour objectif d'envoyer des vecteurs téléopérés à la place de l'Homme en milieu radiologiquement hostile, il n'est pas exclu que les membres de ces équipes soient exposés aux risques radiologiques de contamination ou d'irradiation à un moment ou à un autre. Cette éventualité implique que les membres des groupes d'intervention soient en capacité de réaliser leur activité en tenue de

protection NRBC. Ceci implique également que le manageur ait à prendre la décision à un moment ou à un autre d'engager les équipiers en zone hostile.

Afin de réduire le stress du manageur associé à ces éventualités, il est proposé que le manageur garantisse un bon niveau de connaissance dans le domaine de la radiologie des équipiers, forme les équipiers au protocole d'habillage et de déshabillage des tenues de protection NRBC, et entraîne de manière périodique les équipiers à la réalisation d'activités de téléopération en portant les tenues de protection NRBC, dans des contextes aussi variés que possible. Ces dispositions ont pour objectif de développer chez les équipiers des comportements réflexes concernant la protection radiologique et le port des tenues de protection NRBC. Ces comportements réflexes leur permettront de garantir un bon niveau de protection bien que le danger radiologique soit invisible et rassureront le manageur de l'équipe.

Références

Bleuze, J. (2021). The impact of the CBRN operational context on pilots' performance. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 51-57.

Bleuze, J. (2021). L'impact du contexte opérationnel NRBC sur la performance des pilotes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 130-136.

Bleuze, J., & Fauquet-Alekhine, Ph. (2023). Perspectives of intervention robotics needs. Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), Tenerife (Spain), 863-869.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stressing pilots during training: biases and brakes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stresser les pilotes pendant l'entraînement : biais et freins. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 120-129.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2023). Stressors of managers in robotic operations on nuclear accidents. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 40-58.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Bleuze, J., (2023). Robot-Assisted Nuclear Disaster Response: determinants of performance. Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), Tenerife (Spain), 851-862.

Fukushima, Y., Yoshida, K., Orita, M., Takamura, N., & Yamashita, S. (2020). Factors relating to anxiety among medical teams dispatched to the Fukushima nuclear power plant disaster. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *42*, 101330.

Guion de Meritens, B., & Fauquet-Alekhine, P. (2023). Stress Management. In The Palgrave Handbook of Occupational Stress (pp. 437-454). Cham: Springer International Publishing.

Le Stress en Anesthésie-Réanimation

Jean-Claude GRANRY
l'Université d'Angers, France
Email: jcgranry@icloud.com

Abstract
Le travail de praticiens en anesthésie-réanimation est soumis à différents types de stresseur dont les principaux sont décrits dans cet article. Les circonstances favorisant l'effet de ces stresseurs sont également présentées. Des solutions de gestion du stress sont proposées, sur les plans collectifs et individuels ainsi que dans le champ des moyens thérapeutiques.

1.Introduction

Le stress fait partie du quotidien dans la pratique de l'anesthésie et de la réanimation. Il survient dans de nombreuses situations : prise en charge de patients atteints de pathologies graves et/ou à hauts risques, les situations d'urgence, la survenue d'évènements indésirables, la communication difficile avec les patients et leurs familles, la douleur physique et morale, la mort, les conflits entre professionnels etc…. Cette liste n'est pas limitative.

Le stress est décrit par Hans Selye (Selye, 1936) comme « l'ensemble des mécanismes physiologiques et psychologiques enclenchés par un sujet pour s'adapter à une situation nouvelle ». Ce médecin hongrois a développé la théorie du « syndrome général d'adaptation ». Depuis, plusieurs travaux ont montré que les phénomènes d'adaptation au stress (physiologiques ou psychologiques) sont variables selon les individus (Rozanov, 2023 ; Fauquet-Alekhine & Rouillac, 2023).

Il est habituel de distinguer le stress aigu du stress chronique. Le stress aigu est habituellement provoqué par un évènement imprévu, de survenue brutale et qui peut être (ou non) menaçant. Il est le plus souvent temporaire et les réactions physiologiques sont ainsi transitoires. Le stress chronique est dû à l'exposition répétée ou continue à des agents dits « stresseurs ». Après un certain temps, les mécanismes d'adaptation peuvent être dépassés et des états pathologiques peuvent survenir (manifestations cardio-vasculaires puis au maximum syndrome

d'épuisement professionnel ou burn-out) (voir Fauquet-Alekhine & Rouillac, 2023).

2.Stress et émotions

Le stress n'est pas une émotion. Il est secondaire à la survenue d'une émotion.
Rappelons les émotions primaires : joie, tristesse, colère, peur, dégoût, surprise, mépris...
Les émotions secondaires sont la combinaison des émotions primaires : anxiété, envie, jalousie, bonheur, amour, compassion, honte, culpabilité… (Damasio, 1994).
Les émotions les plus fréquentes à l'origine du stress sont bien connues : peur, colère, anxiété…

L'anxiété est une émotion fréquente causée par la crainte d'un danger ou d'un évènement à risque réel ou supposé. L'anxiété est un phénomène habituel chez tous les individus. S'il est anormalement important et fréquent, le diagnostic de « trouble anxieux » peut être porté.

Les émotions et le stress peuvent avoir des effets négatifs et/ou positifs sur les processus d'apprentissage. Leur retentissement peut également être important sur les capacités de mémorisation, sur celles des raisonnements et de prise de décision. Ils peuvent également influer sur la survenue d'erreurs en milieu professionnel.

Les informations à l'origine de nos émotions proviennent de nos cinq sens : l'ouïe (appels à l'aide, cris de souffrance, etc) ; l'odorat (odeur de gaz, de brulé…) ; la vue (vision d'un animal dangereux, d'un accident…) ; le toucher et le goût.

3.Anesthésie Réanimation et stress

Concernant les activités d'anesthésie-réanimation, plusieurs facteurs exogènes ont une importance particulière sur le stress des praticiens :

- Facteurs liés aux tâches spécifiques de la spécialité : pathologies complexes, gestes techniques difficiles, peur de survenue d'un évènement indésirable grave, prise en charge des situations d'urgence, de la douleur, de la mort…

- Facteurs liés à l'organisation du travail : manque de personnel, exigences importantes, nombre élevé de gardes et astreintes, difficultés administratives, non remplacement des effectifs….

- Facteurs relationnels en milieu de travail : difficultés du travail en équipe (intérimaires), manque de reconnaissance de la hiérarchie, manque d'aide des collègues…

- Facteurs liés à l'environnement physique et technique : bruit, chaleur au travail, manque de lits et de matériels, défaut d'hygiène…

- Facteurs liés à la vie privée interférant avec la vie professionnelle

- Cas particulier de l'anesthésie et réanimation de l'enfant : plusieurs situations majorent le stress de façon importante (difficultés techniques et en particulier pose de voie veineuse, motif et nature de l'intervention – arrêt cardio-respiratoire – et l'identification projective en tant que parent) (voir Chapy, 2022).

4.Facteurs humains (intrinsèques) et stress

Les praticiens sont plus moins sensibles aux facteurs exogènes selon des caractéristiques propres à leurs conditions physiques et psychologiques :

- Personnalités : cas de la personnalité anxieuse (ou trouble de la personnalité évitante), source de stress permanent.

- Age : les professionnels les plus jeunes sont plus sensibles au stress. Dans certaines études, l'épuisement professionnel diminue avec l'ancienneté (Larsson 2007).

- Genre : émotions et stress seraient plus fréquents chez les femmes (double charge de travail avec la vie privée).

- Fatigue et manque de sommeil (induit en particulier par le nombre de gardes).

- Addictions.

5.Epuisement professionnel ou « Burn Out »

Le syndrome d'épuisement professionnel, stade ultime du stress professionnel, est très souvent retrouvé au sein des personnels médicaux et paramédicaux en anesthésie réanimation (enquête SFAR 2009, Mion et al., 2013)

Il se définit comme un « état d'épuisement physique, émotionnel et mental qui résulte d'un investissement prolongé dans des situations de travail exigeantes sur le plan émotionnel » (Schaufeli & Greenglass, 2001).

Les facteurs favorisants le burnout sont principalement une charge de travail très importante, un manque de reconnaissance professionnelle, une perte de sens du travail, un soutien moral et social faible ou inexistant.

Les trois composantes de ce syndrome sont bien décrites (test de Maslach : Burnout Inventory – MBI) : épuisement émotionnel avec une sensation de fatigue physique importante, déshumanisation de la relation au patient avec souvent une attitude d'indifférence et perte du sentiment d'accomplissement personnel.

La symptomatologie clinique se traduit par cette sensation de fatigue intense, avec des troubles du sommeil et des problèmes digestifs et perte d'appétit ou au contraire gain de poids. Il est nécessaire de dépister une ou plusieurs addictions (tabac, alcool, drogue…). Les signes comportementaux sont importants à préciser : difficultés de concentration, erreurs inhabituelles, baisse de confiance en soi avec journées à rallonge, évitement des collègues, exacerbation des émotions etc…

Les responsables d'unité, de service... sont plus exposés au risque de burnout que les plus jeunes collaborateurs en raison de leur charge de travail souvent plus importante et les conflits qu'ils sont amenés à gérer. Cependant, il a été montré récemment (rôle du COVID ?) que les internes de la spécialité pouvaient être particulièrement à risque de présenter cette pathologie (Lepièce, 2022 ; Baratié, 2022).

Les propos et les pensées suicidaires doivent être absolument dépistés et entendus, les professionnels de l'anesthésie réanimation connaissant particulièrement bien les moyens efficaces d'y parvenir.

6.Solutions pour faire face au stress

6.1.Moyens collectifs de prévention

Les moyens préventifs collectifs sont essentiellement d'ordre organisationnel :

- Organisation du travail : celle-ci doit être équitable et juste. L'augmentation de la charge de travail ne doit pas reposer sur les mêmes professionnels qui ne savent pas dire non. La valorisation du travail doit être systématique et en particulier celle de l'équipe toute entière dont les objectifs assignés doivent être clairs et la composition aussi stable que possible.

- L'organisation de la garde est un déterminant majeur de la protection des professionnels de l'anesthésie–réanimation. La garde sur place (et à moindre degré l'astreinte) est très souvent à l'origine d'épisodes de stress et de manque de sommeil, avec un retentissement prouvé sur le raisonnement et la prise de décision. Un des facteurs d'amélioration de ce problème est l'organisation équitable du travail (Lindfors, 2009).

- Le changement des organisations (nouvelles structures, nouvelles techniques, nouveaux appareils…) peut favoriser le stress et l'épuisement au travail (Stahl, 2005). L'intégration de nouveaux personnels peut également représenter des périodes à risque. La formation, le tutorat et les réunions d'équipe sont alors indispensables mais malheureusement souvent impossibles.

- La place de la communication est essentielle. Une grande partie des évènements indésirables graves en anesthésie réanimation est liée à des défauts de communication. Des réunions d'équipe régulières sont indispensables et doivent aller au-delà des classiques « transmissions ». Le développement actuel des « débriefing cliniques » pourrait être une des solutions pour envisager des actions d'amélioration régulières.

Depuis 2017, la Haute Autorité de Santé (HAS) en collaboration avec les Agences Régionales de Santé (ARS) ont développé la notion de Qualité de Vie au Travail (QVT) en santé. La QVT en santé « regroupe l'ensemble des actions permettant de concilier l'amélioration des conditions de travail pour les salariés et la performance globale des établissements de santé. Ces actions permettent d'accompagner les professionnels tout en garantissant la sécurité des soins, la qualité des soins et la santé des professionnels » (HAS, 2017). La publication de résultats récents sont attendus.

La mise en place de groupes de parole animés par des psychologues dans certains services de réanimation après des épisodes difficiles (évènement indésirable graves (EIG), morts inattendues…) ont pu être bénéfiques pour les personnels.

6.2.Moyens individuels de prévention

Le cas spécifique de l'anesthésie et de la réanimation pédiatrique a amené certaines équipes à s'interroger sur les moyens de prévention du stress. L'anticipation est un élément capital pour se préparer à une intervention difficile ou à haut risque. S'il est possible d'anticiper, la préparation du matériel, du ou des protocoles et des aides potentielles sont des moyens efficaces pour diminuer le stress aigu (Chapy, 2022).

La formation continue en amont et en particulier la simulation en santé est un autre moyen. Celle-ci permet de réaliser des scénarios en équipe et d'étudier sans risque pour le patient les différentes attitudes possibles lors d'une situation de crise. Le débriefing constant permet de dépister les erreurs ou insuffisances et de préciser les actions d'amélioration possibles. La simulation en santé joue donc un rôle capital dans la prévention des complications du stress et permet d'améliorer non seulement les connaissances et les compétences mais aussi les comportements (Crew Resource Management (CRM) développés en aéronautique) (Couarraze, 2019).

Le respect de règles hygiéno-diététiques peut être utile (alimentation saine, horaires de sommeil réguliers, alcool de qualité avec beaucoup de modération… à l'instar des sportifs de haut niveau).

Le traitement médicamenteux de prévention du stress (Benzodiazépines, Beta bloqueurs) doit être prescrit avec précaution et faire l'objet d'une surveillance médicale attentive.

De nombreux moyens sont actuellement à notre disposition pour apprendre à lutter contre certaines émotions et le stress qui en résulte : méthodes de relaxation, sophrologie, yoga etc… Mais le plus important est sans doute de conserver un soutien social efficace.

6.3. Moyens thérapeutiques

La prise en charge de professionnels présentant des signes de souffrance au travail est assez bien codifiée mais pas toujours simple à mettre en œuvre... Elle vise « à traiter le trouble identifié ainsi qu'à agir sur le contexte socioprofessionnel à l'origine du trouble ». Le médecin du travail ou le médecin traitant coordonne cette prise en charge. La prescription d'un arrêt de travail est parfois nécessaire.

Selon la gravité de la symptomatologie, l'intervention d'autres spécialistes (psychiatres) peut être envisagée. En outre, une consultation de pathologie professionnelle (rarement demandée) permet d'analyser les conditions de travail et d'envisager d'éventuelles mesures de correction ou d'adaptation.

Un traitement médicamenteux (anti dépresseurs, anxiolytique) peut permettre de passer un cap aigu de la pathologie. Une prise en charge non médicamenteuse associée peut être utile mais dans tous les cas une surveillance médicale régulière s'impose.

7.Conclusion

Depuis quelques années, il est habituel de parler de « Risques Psycho Sociaux » (RPS) au sein des entreprises et des milieux de travail en général. Ce terme intègre la notion de risques pour la santé physique et mentale ; il regroupe habituellement les notions de stress, de violences internes et externes, de conflits, de harcèlement moral, d'épuisement professionnel.

Ces risques sont très souvent retrouvés chez les professionnels de santé et en particulier au sein de la spécialité Anesthésie réanimation dont les exigences au travail sont particulièrement importantes.

La prévention de ces risques est essentielle et passe nécessairement par l'amélioration des conditions de travail (quand elles sont possibles…) et des modes de communication (toujours améliorables…). Au plan individuel, les signaux d'alerte sont indispensables à remarquer et à prendre en compte, ce qui justifie la formation des responsables et des collègues de travail.

La santé au travail est un bien précieux dont nous avons tous la responsabilité de préserver.

Références

Baratié, L. (2022). Syndrome d'épuisement professionnel et qualité de vie des internes de Médecine Générale de Mayotte et La Réunion. Sciences du Vivant [q-bio]. dumas-03826204.

Chapy LA. (2022. Stress en intervention pédiatrique pour l'IADE en SMUR polyvalent. Sciences du Vivant [q-bio]. dumas-03871259.

Couarraze S. (2019). La simulation en santé, un outil pédagogique vecteur de changement dans la qualité de vie au travail chez les professionnels de l'anesthésie-réanimation. Thèse sciences de l'éducation – Université Toulouse 2- Jean Jaurès.

Damasio, AR. (1994). Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain.New York, Putnam's Sons.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Rouillac, L. (2023). The Cycle of Stress. *In* Ph. Fauquet-Alekhine, & J. Erskine (eds). *The Palgrave Handbook of Occupational Stress*. (pp. 25-46). London: Palgrave Macmillan.

Haute Autorité de Santé. (2017). *La qualité de vie au travail au service de la qualité des soins Du constat à la mise en œuvre dans les établissements sanitaires, médico-sociaux et sociaux*. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-09/guide_demarche_qvt_2017

Larsson, J., Rosenqvist, U., & Holmström, I. (2007). Enjoying work or burdened by it? How anaesthetists experience and handle difficulties at work: a qualitative study. *British journal of anaesthesia*, *99*(4), 493-499.

Lepièce, B., Lenoir, A. L., & de Rouffignac, S. (2022). Vécu des internes en médecine générale lors de la crise sanitaire du COVID-19: répercussions sur l'anxiété et la motivation pour la médecine générale. *Santé publique*, *34*(5), 675-682.

Lindfors, P. M., Heponiemi, T., Meretoja, O. A., Leino, T. J., & Elovainio, M. J. (2009). Mitigating on-call symptoms through organizational justice and job control: a cross-sectional study among Finnish anesthesiologists. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, *53*(9), 1138-1144.

Mion, G., Libert, N., & Journois, D. (2013). Burnout-associated factors in anesthesia and intensive care medicine. 2009 survey of the French Society of anesthesiology and intensive care. *Ann Fr Anesth Reanim*. 32(3), 175-88.

Rozanov, V. (2023). Conceptualization of Stress. *In* Ph. Fauquet-Alekhine, & J. Erskine (eds). *The Palgrave Handbook of Occupational Stress*. (pp. 7-23). London: Palgrave Macmillan.

Schaufeli, W. B., & Greenglass, E. R. (2001). Introduction to special issue on burnout and health. *Psychology & health*, *16*(5), 501-510.

Selye, H. (1936). A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Nature*, 138, 32.

Stahl, J. E., Egan, M. T., Goldman, J. M., Tenney, D., Wiklund, R. A., Sandberg, W. S., ... & Rattner, D. W. (2005). Introducing new technology into the operating room: measuring the impact on job performance and satisfaction. *Surgery*, *137*(5), 518-526.

Prise en compte du refus d'intervenir au sein des équipes opérationnelles d'intervention

William BORELLY
CEA Marcoule-FLS, France
Email: william.borelly@cea.fr

Préliminaire

« *Le refus d'intervenir est un phénomène psychologique péremptoire. Il est provoqué par la confrontation avec un évènement majeur paroxystique et par les dangers que ce dernier représente pour la survie de l'individu* » (Borelli, 2017 : 76).

Ce phénomène fait partie du cycle de vie d'un processus de déséquilibre (Fig.1), en tant que facteur de déstabilisation pour l'organisation de crise. Il pourra selon la temporalité de l'évènement, apparaitre en phase d'évitement comme en phase de conduite de crise. Il navigue entre les 2 dimensions, au gré des facteurs socio-psychologiques et organisationnels.

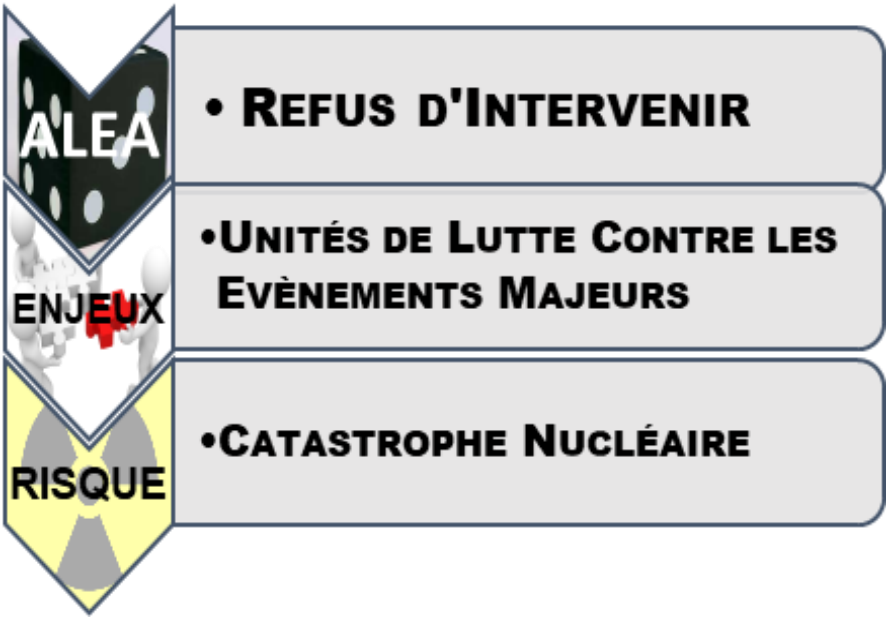


Fig. 1.: Concept Refus d'intervenir, aléa anthropique endogène

1.Introduction

Opérateur d'importance vitale pour la nation, le Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives (CEA), Etablissement Public à Intérêt Commercial dépendant de l'Etat, est le fleuron de la recherche nucléaire civile et militaire. Il intervient dans quatre grands domaines : l'énergie, la

défense et la sécurité globale, les technologies pour l'information et les technologies pour la santé, associés à une recherche fondamentale d'excellence, et sur la conception et l'exploitation des très grandes infrastructures de recherche. Grâce à ses compétences internationalement reconnues, il constitue une force d'expertise et de proposition pour les pouvoirs publics. Le CEA est également garant de la pérennité de la dissuasion nucléaire. Il apporte son expertise et son soutien technique au gouvernement pour la négociation, le suivi et la vérification des traités internationaux majeurs : Traité de non-prolifération (TNP), Traité d'Interdiction Complète des Essais Nucléaires (TICE)… Il assure la contribution de la France à la mise en œuvre des moyens de vérification développés sous la responsabilité de l'Organisation du traité d'interdiction complète des essais nucléaires. Depuis l'arrêt définitif des essais nucléaires français, la garantie sur le long terme de la fiabilité et de la sûreté des armes repose sur la simulation. Le CEA est aujourd'hui un acteur majeur sur le plan national et européen dans le développement de technologies destinées à accroître la sécurité globale des citoyens face aux menaces terroristes. Au cœur de la politique de dissuasion nucléaire française, il intègre dans son périmètre la conception des armes nucléaires et des réacteurs nucléaires de la propulsion navale. À l'échelle internationale, il contribue à la lutte contre la prolifération nucléaire et le terrorisme nucléaire, biologique et chimique. Il est responsable du pilotage de l'ensemble des actions de Recherche & Développement nationales de défense et de sécurité globale dans ce domaine.

2.Description des contextes opérationnels

Les Organisations à Haute Fiabilité (OHF ou HRO en anglais), bien qu'extrêmement fiables, possèdent leurs propres limites opérationnelles, sous l'influence de trois vecteurs, la production de sens, la pleine conscience collective et la mise en action. Ces limites sont, elle mêmes, engendrées par les propres limites humaines au cœur de l'organisation. Les contextes opérationnels quels qu'ils soient, reposent sur le principe de culture professionnelle. Elle-même est composée généralement de quatre cultures distinctes, la culture d'entreprise, la culture de corporation, la culture de service et la culture de formation. Cette culture professionnelle doit être abordée en tant qu'objectif de performance. On attend la mobilisation de tous les acteurs de l'organisation de crise, autour d'objectifs

communs, dans un seul et unique but, conduire et résoudre la ou les crises rencontrées.

Le contexte opérationnel qui nous intéresse ici, n'est pas la simple exposition au danger que nombre de personnes civiles ou professionnelles, formées ou pas, peuvent être amenées à côtoyer dans leur quotidien personnel ou professionnel, mais bel et bien celui pour lequel le « sacrifice ultime » devra être envisagé. Ce sont des situations tant en milieu Nucléaire-Radiologique-Biologique-Chimique (NRBC) que conventionnel, exceptionnelles et extrêmement rares, mais réelles, et qui n'ont bien souvent d'autre issue qu'une mort quasi certaine, à court ou moyen terme. Le manager ou chef y est doublement confronté, tant vis-à-vis de sa personne que des personnes placées sous son autorité, mais surtout sous sa responsabilité.

3.Les facteurs de stress – impact sur le management

Le *Général De GAULLE* disait : *« l'action, ce sont des hommes au milieu des circonstances »*.
Les facteurs qui perturbent le processus d'action du manager lors d'un évènement majeur paroxystique, qu'il soit nucléaire ou pas, sont diverses et nombreux.

Le premier d'entre eux est la problématique de la réalité théorique juridico-administrative et la nécessité du terrain, couplée à la réalité opérationnelle de la gestion d'une crise paroxystique, aux antipodes l'une de l'autre. Elles sont génératrices de stress pour le manager, avant même que la crise ne débute. Elles sont séparées par un flou législatif conséquent, voire infranchissable à ce jour, en l'état des différents textes qui régissent l'activité des travailleurs. Ils sont directement liés aux contraintes et limites induites par le cadre et les normes juridiques et règlementaires en vigueur dans le milieu nucléaire ou civil, tel la lutte contre les risques psychosociaux, l'exposition d'urgence des travailleurs, le droit de retrait, le droit de se retirer, l'acte illégitime, le refus d'obéir à un ordre manifestement dangereux, qui donnent énormément d'autonomie décisionnelle et de pouvoir aux salariés dans de telles circonstances, confrontant le manager à une situation inextricable.

Autre stress pour le manager, la complexité des paramètres socio-psychologiques, éléments inévitables et indispensables, qui influencent favorablement ou défavorablement les individus dans leurs actions de lutte contre les évènements paroxystiques de toutes natures. Face au danger que représenterait un évènement nucléaire ou radiologique majeur, les incidences sur le comportement et l'attitude des managers sont complexes et parasitées par de nombreux phénomènes. Elles s'inscrivent dans un processus mettant en œuvre la survenance puis la confrontation à la catastrophe, qui provoque immanquablement un stress important qui engendre la peur et inhibe alors le courage (Fig.2). La maitrise de ce mécanisme de « STRESS » permet aux individus d'accroître leur aptitude à contrôler et à diminuer leur « PEUR », qui est tout simplement une émotion, et leur offre la possibilité de décupler la vertu du « COURAGE ». […] l'homme qui pratique des métiers liés à l'urgence possède un repère fondamental plus fragile que chez ses contemporains, celui de sa sécurité physique […] (De Cacqueray-Valménier & Folio, 2014).

Fig. 2.: Les 3 rouages du processus de résilience opérationnelle

Ces trois principaux rouages psychologiques constituent la résilience opérationnelle que se doit de mettre en œuvre le chef face à la crise, sous peine de confronter le manager face à la crise à l'un des trois scénarios suivants :

- Premier scénario, le stress est très important et la tâche appréhendée comme trop difficile, l'acteur devient un figurant paralysé physiquement, mais aussi intellectuellement selon une réaction psychophysiologique complexe. Alors que si la mission lui semble un peu plus compréhensible, il deviendra un peu plus actif et productif.
- Second scénario, sous l'effet de la corticolibérine, le stress est un stimulant, mais la mission est encore évaluée comme trop difficile, l'individu a tendance à réduire cette complexité en limitant volontairement ses facultés d'analyse, s'enfermant dans ce qu'on nomme sur le terrain, un « effet tunnel ». L'individu travaille alors largement en deçà de ses capacités naturelles, acquises initialement, se limitant ainsi à un rôle secondaire.
- Troisième scénario, si la pression engendrée par tous ces paramètres est ressentie comme stimulante par l'individu et qu'il juge la mission réalisable, son efficacité physique et intellectuelle est alors à son paroxysme. Mais il faut faire attention qu'au-delà d'un certain seuil de stimulation, l'individu ne bascule pas dans une hyperactivité qui risquerait de le ramener à terme au niveau du premier scénario.

Cette analyse systémique des comportements en situation opérationnelle permet de donner la définition suivante du Stress Opérationnel : *« Le stress est la conséquence d'une forte pression cognitive, elle-même proportionnelle à la complexité de la tâche à accomplir et qui se conjugue par la peur de mourir »* (Goya, 2014). Soit ce stress est « Positif » et alors l'individu entre dans une phase « d'adaptation », lui permettant d'utiliser celui-ci dans ses actions intellectuelles et physiques, soit le stress est « Négatif », la personne qui en est victime doit alors entrer en « Résilience » afin de tenter de le surmonter. Cela aura pour conséquence pour le manager de naviguer entre plusieurs mécanismes, alliant attitudes et comportements, tel le concept de pensée banale ou certitude, le refoulement des scénarii ou évènements de forte gravité, la transmission de la mémoire du danger, ou bien encore l'évitement volontaire qui se situe lui, à la frontière de l'évitement et de la conduite de crise. Confronté à leur propre comportement de refus volontaire ou involontaire de combattre,

conséquences des différents facteurs que nous venons d'aborder, l'homme n'a alors d'autre issue que la fuite.

Les comportements humains face aux crises reposent principalement sur le « Flight to Fight, fuir ou combattre face au danger », associé à la « Loi de PARETO » (Paretto, 1896) qui consiste à ce que 20% des effecteurs produisent 80% des effets escomptés. L'attitude, élaborée à partir des facteurs cognitifs, conatifs et affectifs, est le dénominateur commun des comportements humains, elle repose essentiellement sur un besoin fort de valeurs et d'identité.

Bien que ces termes puissent être perçus comme martial ou guerrier, ils correspondent tout à fait au monde empreint d'incertitudes dans lequel les gestionnaires de crise paroxystique pourraient être plongés. Selon Eric Rigaud (2011), *« Les théories scientifiques en physiologie et en psychologie convergent vers le principe que face à une adversité, un individu peut adopter trois types de comportements : le combat, la soumission ou bien la fuite ».*

Seul 20% des professionnels formés sont capables de répondre favorablement à ce type de situation. Les 80% restant devront alors pouvoir compter sur ces premiers. Nous ne sommes pas tous égaux dans ces circonstances et le comportement de « Flight to Fight » de chacun sera bien différent d'un individu à l'autre.

Sachant qu'un pourcentage conséquent d'individus sera positionné dans la neutralité et soumis à l'évènement, à « l'objet » qui se présente pour reprendre un terme d'analyse de l'attitude et du comportement. Le refus d'intervenir et de prendre part alors aux actions de lutte face à la crise, pourrait atteindre des proportions beaucoup trop élevées et retarder voire empêcher la conduite de celle-ci, devenant un facteur de déstabilisation supplémentaire pour l'organisation, ce qui mettrait encore un peu plus en difficulté la société civile.

4.Gérer le stress du manageur

Dans le cadre de leurs fonctions hiérarchiques et administratives quotidiennes, les managers sont soumis à un stress habituel connu. Ce stress est aujourd'hui largement pris en compte par les employeurs. Ils

doivent respecter la règlementation du code du travail, et notamment la prise en compte des risques psychosociaux dont le stress est un des facteurs, afin de protéger leurs managers.

Néanmoins, le stress intense et jusque-là inconnu, que pourrait ressentir les managers lors d'un évènement paroxystique comme un accident nucléaire, est très différent. Il n'est pas, à ce jour, suffisamment pris en compte par rapport aux enjeux. Des progrès significatifs doivent encore être réalisés dans ce domaine, pour permettre à nos managers de gérer le stress auquel ils seront confrontés dans cette situation.

5.Améliorations possibles

Des solutions existent pour ramener « Aussi bas que raisonnablement possible d'atteindre » l'aléa « Refus d'intervenir » lors de situations paroxystiques telle qu'un accident nucléaire ou radiologique majeur, et influencer ainsi favorablement les comportements humains. Il faut pour cela imaginer, créer, développer et mettre en œuvre de nouveaux concepts.

L'analyse complexe effectuée ci-contre (Fig.3), permet de mettre en évidence les différentes barrières nécessaires pour atteindre cet objectif. Elles sont issues du concept de haute professionnalisation évoqué ci-après.

L'approche pluridisciplinaire sur les OHF démontre qu'elles ne peuvent à elles seules répondre aux besoins escomptés. Une approche par les individus, couplée à une approche système, devient alors incontournable car l'importance du risque qu'ils représentent pour l'organisation est non négligeable. Il faut mettre en œuvre des dispositifs organisationnels qui puissent permettre de réduire cet aléa endogène anthropique aussi bas que raisonnablement possible. L'importance du facteur humain sur les organisations à haute fiabilité et leurs systèmes complexes est indéniable, mais ce même acteur ne pourrait agir sans l'existence de ces systèmes. Cela répond ainsi à la nécessité pour les OHF de mettre en place et développer une « Approche Individu » forte (Fig.4), en matière de gestion des évènements majeurs, les résiliences humaine et organisationnelle deviennent indissociables. Elles prouvent qu'elles détiennent de nombreuses spécificités et atouts pour intégrer les individus et la dimension socio-psychologique au cœur de leurs systèmes complexes, se donnant ainsi la capacité de développer leur résilience respective.

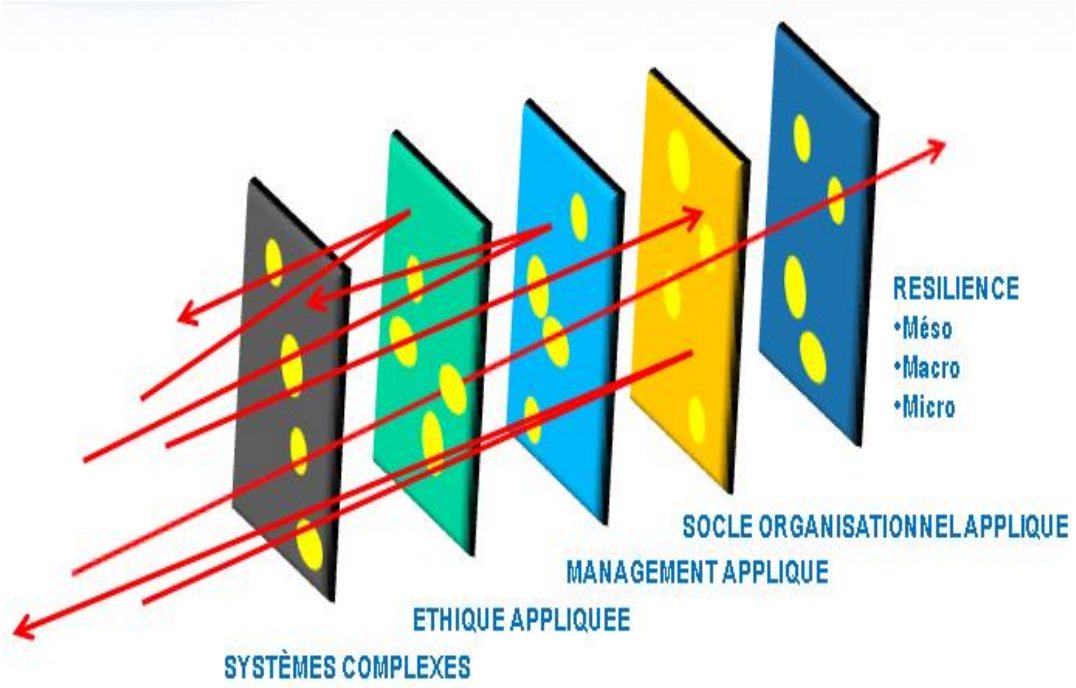


Fig. 3.: Modèle de Reason (2000) adapté par l'auteur

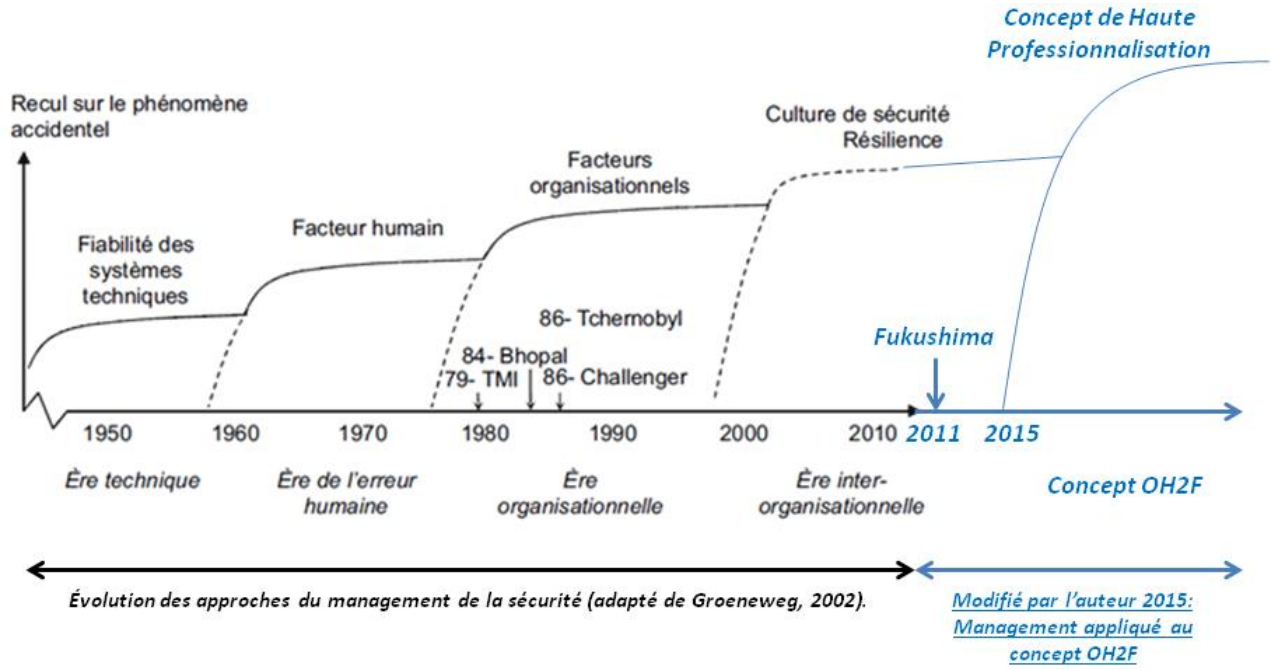


Fig. 4.: Management de la sécurité concept H2RO ou OH2F

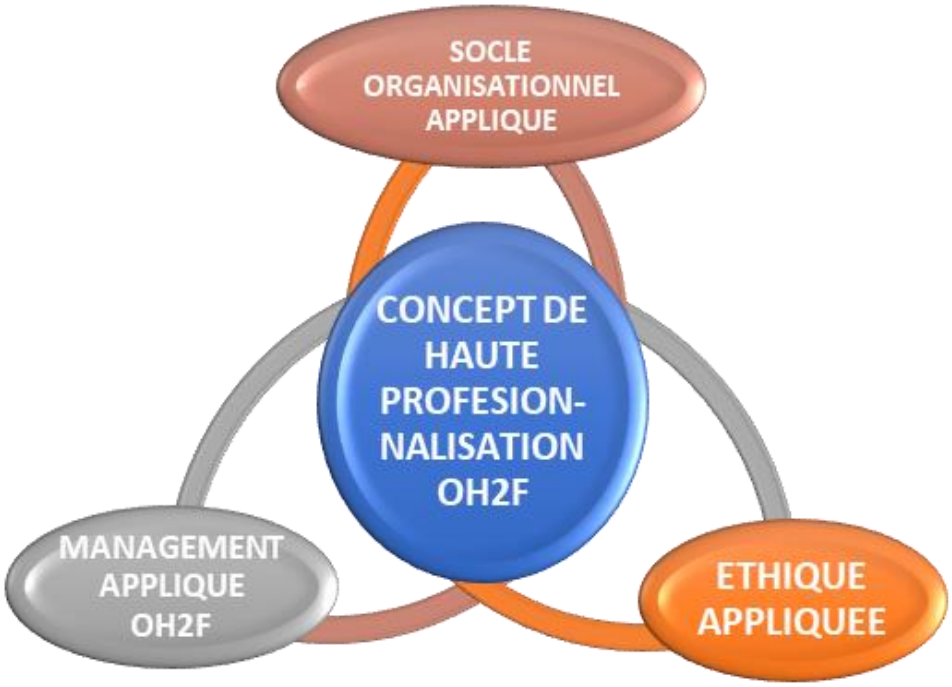


Fig. 5.: Les critères du concept de haute professionnalisation

L'approche concomitante de l'individu et d'un système produit une approche globale, qui se traduit par le concept de « Haute Professionnalisation », construit au centre d'une trilogie de concepts constituée par :

- **Ethique Appliquée au Recrutement**, qui sur la base de l'aptitude physique, l'anti-fragilité, la rémunération, permettrait de répondre le plus fidèlement possible aux exigences indispensables en cas d'accident nucléaire ou radiologique majeur.
- **Management Appliqué OH2F** (Organisation et Humain à Haute Fiabilité) dans lequel le « Refus d'intervenir » est intégré au système managérial des OHF et inclus dans l'analyse systémique des risques.
- **Socle Organisationnel Appliqué**, développé sur la base du concept « d'Unité d'Appui Polyvalente de Lutte Contre les Accidents Nucléaires ou Radiologiques Majeurs », construit autour notamment de services d'intervention spécialisés, d'unités de commandement et de conduite des crises professionnalisées, et d'équipements matériels et logistiques hautement performant.

6.Remarques pour conclure

Il ne fait aucun doute que les concepts présentés ici puissent surprendre et déstabiliser de nombreuses personnes. Néanmoins, répondre à la question « quels seront les liquidateurs de demain » est fondamentale. Le fait d'oser imaginer que l'humain puisse devenir un aléa endogène pour son organisation ne fait pas partie du schéma de pensée de notre société et de ses entreprises. Et pourtant, les recherches qui ont amenées à ce constat démontrent que le risque de refus d'intervenir en situation paroxystique est non négligeable. Lors d'un accident nucléaire ou radiologique majeur, les conditions socio psychologiques et organisationnelles générées sont sans commune mesure. L'organisation est brutalement déstabilisée car la balance entre les besoins et les moyens de secours disponibles est alors extrêmement défavorable. Cinq accidents nucléaires majeurs civils se sont produit depuis 1957, le dernier en 2011. Nous ne pouvons pas exclure que cela ne puisse pas se produire à nouveau, y compris sur le sol français. Admettre cette incertitude doit nous conduire à anticiper, et à tout mettre en œuvre pour *réduire aussi bas que raisonnablement possible* le « refus d'intervenir ». Le concept de haute professionnalisation qui s'inscrit dans l'évolution des approches du management de la sécurité au travers des crises survenues depuis la fin de la seconde guerre mondiale, peut-être la clef pour *atteindre cet objectif*, permettant d'obtenir ainsi les liquidateurs de demain.

Remerciements

Au CEA qui me permet d'être présent aujourd'hui parmi vous et de pouvoir échanger sur ce sujet, et à toutes les personnes qui directement ou indirectement contribuent à alimenter ma réflexion.

Références

Borelli, W. (2017). Accident nucléaire ou radiologique majeur. Quels seront les liquidateurs de demain ? *Perspectives - Les cahiers scientifiques de l'ENSOSP (Hors série)*.73-81.

De Cacqueray-Valménier, A., & Folio, N. (2014). Le chef face au stress - L'expérience opérationnelle des sapeurs-pompiers de Paris. Paris : Economica.

Goya, M. (2014). *Sous le feu : la mort comme hypothèse de travail*. Paris : Tallandier.

Groeneweg, J. (2002). *Controlling the controllable. Preventing business upsets* (fifth edition). Global Safety Group Publication.

Pareto, V. (1896–1897). *Cours d'Économie Politique* (in two volumes). F. Rouge (Lausanne) & F. Pichon (Paris).

Reason, J. (2000). Human error: models and management. *Bmj*, *320*(7237), 768-770.

Rigaud, E. (2011). Résilience et management de la sécurité. Pistes pour l'innovation en sécurité industrielle. Numéro 2011-08 des Cahiers de la Sécurité Industrielle, Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874). http://www.FonCSI.org/fr/cahiers/

Faire face aux médias en opérations

Paul-Emmanuel SCHOELLER
Communication EDF Groupe
EDF-DPNT, France
Email: paul-emmanuel.schoeller@edf.fr

Abstract:
La communication médiatique relative aux industries à risques présente des enjeux stratégiques, industriels, et économiques dont l'importance n'est plus à démontrer. Le présent article propose une analyse des incontournables de la communication en tenant compte du paysage médiatique et numérique actuel. Une organisation et des pratiques d'entreprise sont proposées pour répondre à ce besoin. L'article se conclut par l'illustration de la production d'une fake news susceptible de transformer la perception médiatique d'un non-événement en un événement significatif.

1.Introduction

Le nucléaire occupe une place particulière dans l'opinion. C'est un sujet de débat, de discussion, qui peut-être clivant voir exacerber les postures que l'on soit pour ou contre.

Même s'il y a aujourd'hui incontestablement en France et de part le monde un courant d'opinion très favorable en faveur du nucléaire (soutien historiquement haut en France, renouveau de l'intérêt à l'échelle mondial), la crédibilité du nucléaire dans la société civile demeure fondamentalement assise sur deux piliers :

- d'une part la garantie de la sûreté des installations par une organisation solide et des compétences et savoir faire de très haut niveau,
- d'autre part la transparence de l'information délivrée, qui se doit d'être fiable compréhensible factuelle et disponible.

L'information est donc un facteur X, un enjeu, un marqueur de responsabilité que le philosophe André Comte Sponville résume très justement : *« Dire au public ce qu'il n'aimerait pas apprendre par d'autres que nous ».* Dire, se conformer (au sens de « *to comply* »), impliquer est

donc plus qu'une nécessité, plus qu'une obligation réglementaire, c'est une culture qui doit s'appréhender de façon contextualisée.

Cerner la question de la place et du rôle des médias en opération, où plus précisément pour le domaine qui me concerne, sur les sujets nucléaires particulièrement dans les situations complexes ou de crise, c'est poser 3 séries de sujets :

- La connaissance de l'état du paysage médias et numérique
- La compréhension des psychos dynamiques émotionnelles sociétales
- Organisation et pratiques d'entreprise au regard des obligations légales, de la stratégie d'entreprise et de la gouvernance
-

2. Etat du paysage médiatique et numérique : fatigue informationnelle, défiance, et consommation

En situation de crise ou de complexité comme nous pouvons en connaitre dans l'industrie nucléaire, la connaissance de l'environnement médiatique et numérique est indispensable.

Quelques repères extraits de Kantar et Hoot Suite :

- **Un monde hyper connecté**

Sur 8 milliards d'habitants : 70 % utilisent un smartphone, 65 % utilisent internet, 60 % sont sur les réseaux sociaux.

En 1 minute dans le monde : 241 millions d'emails sont envoyés / Plus de 3 millions de snaps sont créés / 11 000 faux comptes sont supprimés sur Facebook / 2,4 millions de recherches sont effectuées sur Google / Près de 7 millions d'emojis sont envoyés / 3 millions de photos sont prises avec un smartphone / 271 000 applications sont téléchargées sur iOS et Android / 22 000 visites sont enregistrées sur ChatGPT

En ce début d'année 2023, 76% des Français disent suivre l'actualité avec intérêt, un niveau historiquement haut. Les plus âgés se montrent particulièrement intéressés par l'actualité (83% des 65 ans et plus) tandis que les plus jeunes sont davantage en retrait (66% des moins de 35 ans).

43% des Français disent ainsi s'intéresser davantage à l'actualité qu'il y a quelques années, un mouvement sans doute porté par l'actualité

politique : les sympathisants de la France Insoumise (58%), de Renaissance (52%) et du RN (50%) sont en effet particulièrement nombreux à dire s'intéresser davantage à l'actualité qu'avant.

Cet intérêt n'empêche pas qu'une forme de fatigue informationnelle ou de détournement de l'actualité s'exprime chez une partie des Français (un Français sur deux, 51%). Les plus jeunes ont le sentiment que les médias ne parlent pas des sujets importants pour eux ou à se dire dépassés par la quantité d'informations.

Bien que 68% des Français disent les utiliser pour être informés sur l'actualité (dont 36% quotidiennement) **les réseaux sociaux font l'objet d'une réelle méfiance, en raison de leur fonctionnement mais aussi de la qualité et véracité de l'information diffusée. Toutefois, les plus jeunes – qui en sont aussi les plus gros consommateurs – se montrent moins critiques.**

53% des Français considèrent que le fait qu'avec les réseaux sociaux de plus en plus d'informations soient diffusées par des personnes qui ne sont pas des médias ou des journalistes, est « une mauvaise chose » contre 33% qui voient cette évolution comme une bonne chose.

Mais l'on observe un véritable fossé générationnel sur le sujet : 51% des moins de 35 ans voient cette évolution comme une bonne chose, alors que les plus de 35 ans sont une nette majorité à y voir une mauvaise chose (59%, et même 71% chez les 65 ans et plus).

- **La confiance dans les médias s'érode**

La confiance dans les informations a baissé de deux points sur l'ensemble des pays depuis la dernière étude. En moyenne, 40% des personnes interrogées disent faire confiance la « plupart du temps » à la « plupart » des informations qu'elles voient. La Finlande reste le pays avec le niveau de confiance le plus haut (69%), la Grèce a le niveau le plus bas (19%).

Le niveau de confiance en France reste très bas (30%), la plaçant à la trente-huitième place sur les quarante-six pays observés. Dans l'Hexagone, les médias régionaux ou locaux sont ceux à qui les sondés font le plus confiance (61%). « *De nombreux pays dont les scores de confiance sont faibles, comme la France, le Royaume-Uni, les États-*

Unis, ont également des médias dont la perception est de plus en plus polarisée politiquement, nous explique Nic Newman, *ce qui se traduit par des scores de méfiance relativement élevés pour des marques comme* BFMTV *[36%] et* CNews *[32%]. Ceux qui se méfient de* CNews*, par exemple, sont principalement ceux qui s'identifient à la gauche. Cette méfiance à l'égard de* BFMTV *s'est accrue après les manifestations des gilets jaunes. Si l'on compare avec un pays moins polarisé comme la Finlande, le pourcentage de ceux qui se méfient de la grande majorité des médias est inférieur à 10 %.* »

- **La moitié des sondés ne veulent pas payer pour l'info**

La part de personnes qui paie pour l'info en ligne décroche : sur 20 pays observés, 39% des sondés expliquent avoir annulé ou renégocié leur abonnement dans le courant de l'année précédente. Les effets sur l'économie de la crise sanitaire et de la guerre en Ukraine sont notamment évoqués pour justifier ces choix.

Quelques exceptions existent cependant : en Suède, la part de sondés payant pour de l'information en ligne est passée de 20% à 33% entre 2016 et 2023. Sur la même période, cette proportion est passée de 9% à 21% aux États-Unis. En France, elle stagne autour de 11%. Dans l'Hexagone, parmi celles et ceux ayant répondu ne pas payer pour l'information en ligne :

- 47% ont expliqué que rien ne pourrait les faire changer d'avis,
- 20% pensent que des prix plus abordables pourraient les inciter à payer,
- 13% paieraient si le contenu était plus intéressant ou pertinent.

3.Un foisonnement d'information qui amplifie les psychodynamiques émotionnelles sociétales

Dans un système de communication multicanal, en crise de confiance, fertile pour l'émergence des fake news, le sujet de la mise à distance, de la prise de recul, de l'analyse pour démêler le vrai du faux est capital. Le modèle d'information actuel pousse à une déhiérarchisation à la théâtralisation et à la fabrication du faux ; à la faveur de la dissolution des repères de certitude, la tentation du relativisme et la transformation des vérités de fait en opinions (d'Allonnes, 2018*)*.

A cet égard, le milieu industriel, en ce qu'il peut générer des risques dépassant le seul périmètre d'un site, est symptomatique des risques de dissonances cognitives entre la réalité d'un événement de type incidentel ou accidentel ; et la perception que peuvent en avoir l'opinion publique, au regard possiblement de la nature de l'écho qu'il peut en être donné par les leaders d'opinion.

Deux événements ont pu illustrer cette dissonance cognitive :

- Le premier s'est passé à la centrale de Flamanville dans le cotentin, en 2017, lors de la survenance d'un événement entrainant une détonation dans un local situé en dehors de la zone nucléaire, sans gravité et sans blessés. Un fait technique simple, relayé par les réseaux sociaux et certains médias sur la base d'images et d'informations tronqués. Le fait ayant été illustré par une image d'usine en feu prise en Turquie, le bilan de 5 blessés évoqué, alors qu'aucune victime n'était à déplorer.
- Le second est très certainement d'Allonnes (2018), rentrée en dissonance avec la saturation de l'espace médiatique par le pouvoir politique et les médias nationaux, générant une perception globale de non-clarté et de manque de transparence

Ces deux cas d'usage traduisent et démontrent que la communication associée à un fait, d'ampleur variable, ne peut faire abstraction de l'état émotionnel de la cible à laquelle on s'adresse ; en fonction notamment de la durée, de la force émotionnelle, des intérêts des parties prenantes. La communication en situation de crise, doit donc être adaptée au regard du triangle rhétorique Ethos, Pathos Logos. L'Ethos faisant appel à la personnalité du locuteur, le Pathos à l'empathie et l'effet de persuasion, le Logos davantage tourné vers la connaissance, l'analyse et le fait technique.
Cet agencement rhétorique doit permettre de structurer une séquence de communication autour d'un timing adapté ; pour faire émerger et rendre davantage audible la connaissance des faits, et les enseignements tirés. Dans un écosystème d'information aujourd'hui challengé par la sensibilité de l'opinion aux questions environnementales, de santé et de sécurité, et par la prégnance de la parole politique, de l'activité contentieuse et de l'information en continue.

L'enjeu est donc de dire (*tell*), dans le bon timing et de façon compréhensible par le plus grand nombre, tout en appliquant le réglementation (*comply*), et en impliquant les parties prenantes (*involve*).

4.Organisation et pratiques d'entreprise au regard des obligations légales, de la stratégie d'entreprise et de la gouvernance

Etablir une vision et forger des convictions

Premier opérateur nucléaire mondial, EDF est une entreprise très exposée au plan mondial quant à sa réputation et son image. Soumise à un corpus d'obligations légales et réglementaires, la nature de son activité nécessite un effort de pédagogie constant, une démonstration permanente de la mise en œuvre des standards de sûreté les plus élevés, pour générer de la confiance.

Basée sur une organisation solide et éprouvée, la gestion de la communication de crise s'appuie sur des compétences robustes et un système de veille permanent qui permet une réactivité en situation complexe : veiller, comprendre, agir.

Cela nécessite de :

- **Dire (*tell*) :**

C'est délivrer une information fiable et vérifiée reposant sur des faits avérés, des messages clairs et accessibles pour le grand public**.** Cela suppose de qualifier la situation en collectant les informations utiles et de consolider les faits en temps réel tout en étant en capacité d'évaluer la perception de l'événement par l'opinion et les parties prenantes. Et d'aboutir in fine à l'élaboration d'une stratégie de communication incluant les canaux de communication idoine pour toucher la cible.

Mais toute prise de parole sera toujours faite dans un environnement sociétal contextualisé notamment par la sensibilité accrue des opinions aux questions relatives à la santé, la sécurité et l'environnement, la rapidité et la théâtralisation de l'information, la part croissante de la réglementation, du politique et des institutions juridiques et judiciaires.

- **Se conformer (*comply*) :**

Il existe en matière de communication nucléaire un corpus règlementaire. En qualité d'exploitant nucléaire, EDF a des obligations réglementaires d'information (article L 125 du code de l'environnement / DI 100 INB / L591-5 Code de l'environnement situation incidentelle ou accidentelle) et doit permettre au public d'accéder à une information claire, fiable et factuelles portant sur les risques et inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêt protégés que sont la sécurité, la santé et la salubrité publiques, la protection de la nature et de l'environnement.

- **Impliquer (*involve*) :**

L'acculturation des parties prenantes au sujet nucléaire est un facteur clé. Elle concourt à apporter du crédit en situation de crise ; elle favorise la confiance et permet en situation dégradée, de disposer de relais d'information fiable.

Disposer d'une organisation solide et éprouvée

« La crise est l'opportunité de se rappeler de l'importance de la préparation » Benjamin Franklin

Au plan étymologique, il est intéressant de noter que la crise « krisis », c'est d'abord, au sens premier du terme, agir et choisir ; l'approche figurée définissant la crise comme un moment de rupture parfois brutale dans une situation de fonctionnement normal.

Cela signifie que pour choisir et agir dans le moment d'une rupture, il faut s'être préalablement organisé et préparé, dans le cadre d'un modèle d'organisation qui permettra de revenir dans les meilleurs délais à une situation stabilisée ou de retour à la normale.

Un process de crise réactif et intégré

Pour gérer les crises nucléaires, l'opérateur EDF dispose de plans lui permettant de disposer dans les plus brefs délais, des compétences et moyens nécessaires et proportionnés, pour y faire face. Le Plan d'Urgence Interne pour les crises les plus dimensionnantes, ou des plans spécifiques adaptés à la nature des crises rencontrées, par exemple dans le cas de crises cyber ou de crises sanitaires qui ont permis d'assurer notamment la continuité des activités. L'ensemble des équipes impliquées dans le

dispositif étant régulièrement entrainées et évaluées, y compris par des pairs internationaux.
Dans tous les cas de figure, ces plans prévoient des systèmes de mobilisation des équipes opérationnels d'EDF, mais de déclencher les chaines d'interaction avec les pouvoirs publics et les autorités de contrôle, tant à l'échelon central qu'au plan local.

Ils permettent également d'alerter et d'informer un eco-système de parties prenantes (élus locaux, leaders d'opinion, grand public….).

5. Cas d'usage pour conclure : histoire d'un emballement médiatique à la centrale de Flamanville

https://www.francebleu.fr/infos/faits-divers-justice/flamanville-l-emballement-mediatique-pointe-du-doigt-1486652747
https://france3-regions.francetvinfo.fr/normandie/manche/flamanville/viennent-fausses-videos-explosion-centrale-nucleaire-flamanville-1194279.html
https://www.francetvinfo.fr/sante/environnement-et-sante/flamanville-attention-aux-fausses-videos-de-l-explosion_2054907.html

Les faits rapportés ci-dessus et déjà évoqués plus haut, témoignent du mécanisme de construction des fake news, dans un système de communication multicanal conjugué à la thématique du risque nucléaire qui peut emporter une force émotionnelle dans l'opinion.

Pour mémoire, ces faits se sont produits à la centrale de Flamanville dans le cotentin, en 2017, lors de la survenance d'un événement entrainant une détonation dans un local situé en dehors de la zone nucléaire, sans gravité et sans blessés. Un fait technique simple, relayé par les réseaux sociaux et certains médias sur la base d'images et d'informations tronqués. Le fait ayant été illustré par une image d'usine en feu prise en Turquie, le bilan de 5 blessés évoqué, alors qu'aucune victime n'était à déplorer.

Dans le même temps que l'organisation de crise se met en place, au plan national et local, impliquant une mobilisation des équipes de crise, un appel des secours extérieurs et un processus de remontée d'information, de fausses informations circulent sur les réseaux sociaux.

Trois phases auront caractérisé cet événement :

- **première phase d'emballement médiatique**, dans les minutes qui ont suivi la survenance de l'événement avec des propos alarmistes alimentés par la dynamique de communication multicanal et relayés par les agences de presse

- **seconde phase durant laquelle la voix de l'opérateur EDF a pu émerger**, à environ (T=1 heure), pour reprendre la main et exposer factuellement la situation, par la voix d'un porte parole entrainé et expérimenté ; auprès d'un scope large de journalistes locaux, nationaux et des agences de presse.

- **troisième phase** dite d'analyse à froid et d'apaisement médiatique durant laquelle les médias sont passés eux même dans un temps d'analyse distancié et d'investigation plus profond ; démontrant le mécanisme de construction de fake news.

La nature de l'événement démontre qu'il peut y avoir dans le domaine de la communication une décorrélation entre la nature d'un événement et la tonalité de son traitement médiatique.

Il illustre une nouvelle fois la rhétorique du triangle rhétorique Ethos, Pathos, Logos. L'Ethos faisant appel à la personnalité du locuteur, le Pathos à l'empathie et l'effet de persuasion, le Logos davantage tourné vers la connaissance, l'analyse et le fait technique. La compréhension de cette approche doit être consubstantielle de toute organisation de crise structurée. C'est un socle sur lequel se bâtit l'efficience de toute communication en situation de crise

Le stress du manageur perçu par l'équipe en opération

David GRAÇA, Didier BOUFFARD, Mathias LEVIGOUREUX
ORANO & EDF, Groupe INTRA robotics, France
Email: david.graca@groupe-intra.com

Abstract
L'intervention téléopérée sur accident (que ce soit en exercice ou en situation réelle) est susceptible de générer un stress sur l'ensemble des membres d'une équipe. Le rôle du manageur tient une place importante dans la pondération comme dans l'augmentation du stress au sein de l'équipe. Dans le présent article, un collectif de Pilotes propose une analyse de la perception du stress du manageur en l'illustrant par des exemples concrets, ainsi que des axes de travail pour amélioration. En particulier, l'analyse met en évidence un phénomène de retour d'effet du stress, lorsque le management stressé génère un stress supplémentaire au niveau de l'équipe qui, par retour, augmente le stress du management.

1.Introduction

Le groupe d'intervention robotique sur accident, INTRA, a pour objectif de développer, de maintenir et d'opérer une flotte d'engins téléopérés, terrestres ou aériens, afin d'intervenir à la place de l'Homme en situation d'accident nucléaire. Il a été constitué en groupement d'intérêt d'entreprise par trois acteurs majeurs de l'industrie nucléaire française : EDF, le CEA et Orano. Le groupe INTRA est donc en capacité d'intervenir sur une trentaine de sites de ces trois maisons mères en cas d'accident à la demande de la direction de crise de la maison mère concernée (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023 ; Bleuze & Fauquet-Alekhine, 2023).

Afin d'être prêt pour une telle éventualité et de garantir une réactivité 24h sur 24 et 7 jours sur 7, le groupe INTRA dispose d'une organisation d'astreinte, impliquant une équipe de 5 personnes qui partent de la base INTRA (située à Avoine, centre-ouest de la France), sous 1 à 2h après la sollicitation de la direction de crise de la maison mère concernée (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023).

Une équipe d'astreinte du groupe INTRA est constituée de 5 personnes : un manageur ou Responsable d'Intervention, un Expert Ingénierie, 2 Pilotes, et un Appui Logistique (Fig.1). Le rôle du manager ou Responsable d'Intervention est essentiellement de recueillir les informations de la direction de crise afin de mobiliser l'équipe d'astreinte et d'engager l'intervention, puis de coordonner les moyens mis en œuvre par l'équipe d'astreinte afin de réaliser les missions qui lui sont demandées. Le rôle de l'Expert Ingénierie est essentiellement la gestion du risque radiologique en préparant des évaluations dosimétriques prévisionnelles sur la base des mesures à réaliser en termes de contamination et d'irradiation sur les zones d'activité de travail. L'Expert Ingénierie est également responsable de l'analyse et de l'exploitation des données fournies par les mesures réalisées par les Pilotes en vue de synthétiser l'ensemble sous forme d'un livrable envoyé à la direction de crise ou à l'exploitant du site industriel en fin de mission. Le rôle des Pilotes est de procéder à la téléopération des engins en zone irradiante et/ou contaminée en vue de recueillir des informations et des mesures en fonction des besoins de la direction de crise ou de l'exploitant. Le rôle de l'Appui Logistique est de fournir le soutien logistique nécessaire à l'accomplissement des missions. Le Responsable d'Intervention est donc le manageur de l'équipe, mais s'il avait à s'absenter pour participer à une réunion l'éloignant de l'équipe, l'Expert Ingénierie jouerait le rôle de manageur par délégation.

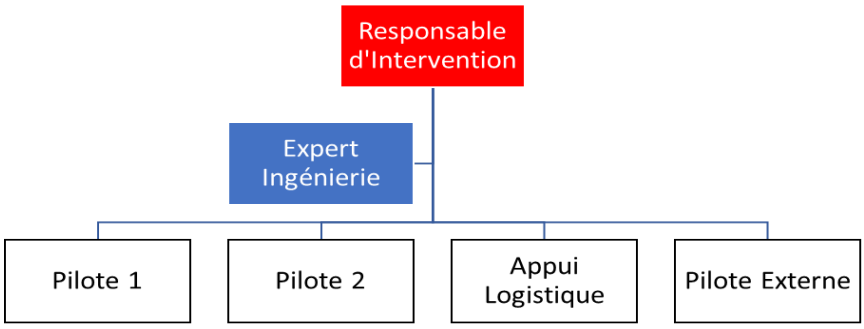


Fig. 1.: Schéma de l'organisation de l'équipe d'astreinte

L'objectif de cet article, rédigé par un collectif de Pilotes faisant partie des équipes d'astreinte du groupe INTRA, est de livrer la perception qu'ont les Pilotes de ce que sont les stresseurs du management d'une équipe d'astreinte dans différents contextes opérationnels. Des stresseurs sont

identifiés, les manifestations du stress sont exposées, et des axes de travail pour la gestion du stress sont proposés.

2.Description des contextes opérationnels

Quatre contextes opérationnels différents sont identifiés : les exercices internes, les exercices externes, les interventions opérationnelles réelles hors accident, et l'intervention opérationnelle réelle sur accident (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023).

Les exercices internes sont des entrainements qui interviennent de manière systématique le deuxième jour de la prise d'astreinte, soit chaque vendredi. À l'initiative du Responsable d'Intervention, manageur de l'équipe, un scénario d'entraînement est préparé qui va engager l'équipe sur une ou plusieurs missions pendant une grande partie de la journée. Cette journée se termine par un débriefing qui permet de faire le point sur ce qui a été réalisé et les difficultés rencontrées. Le compte rendu de cette journée est ensuite intégré au retour d'expérience opérationnelle afin d'engager des actions qui permettront des améliorations. Ces exercices internes sont donc réalisés dans un contexte opérationnel dont les acteurs se limitent aux agents INTRA.

Les exercices externes sont programmés sur une semaine 5 à 10 fois par an sur des sites industriels. Ils sont réalisés en collaboration avec d'autres entités d'intervention des maisons mères telles que la force d'action rapide du nucléaire (FARN) pour EDF. Ils sont réalisés en collaboration avec l'exploitant du site industriel sur lequel se déroule l'exercice. Chaque entité intervenante fournit un co-scénariste afin de former une équipe qui élabore le scénario de l'exercice de la semaine. La plupart du temps, les missions qui sont demandées sont réalisées en heures ouvrables, du lundi au vendredi. Ces exercices permettent de travailler le déplacement en convoi des équipes d'astreinte de chaque entité concernée (déplacement jusqu'au site d'intervention), de travailler la réalisation de missions selon les spécialités de chacune des entités, et de travailler la communication, la coordination et la coopération entre ces entités (inter-opérationnalité). L'équipe de scénaristes, souvent renforcés par des observateurs issus des entités engagés dans l'exercice, évalue la performance des équipes afin de faire un retour d'expérience opérationnelle en fin de semaine en vue d'identifier des axes de progrès notamment.

L’intervention opérationnelle réelle hors accident est associée à une sollicitation d'un site industriel d'une des maisons mères. Une telle sollicitation intervient suite à un problème technique en exploitation normale dont la résolution engagerait une exposition à l'irradiation ou à la contamination radiologique trop importante des salariés du site. Le groupe INTRA est donc sollicité pour engager des moyens téléopérés qui permet d'éviter l'exposition de l'Homme aux dangers radiologiques. Ce type d'intervention engage les équipes du groupe INTRA dans des activités de travail en collaboration avec l'exploitant du site industriel.

L’intervention opérationnelle réelle sur accident nucléaire engage les équipes du groupe INTRA sur une situation accidentelle consécutive à un événement imprévu technique ou socio-organisationnel dont les conséquences réelles ou potentielles ne sont pas négligeables en termes de protection et/ou de sûreté nucléaire (IAEA, 2016a). Ce type d'intervention engage les équipes du groupe INTRA dans une collaboration inter-opérationnelle de la même manière que pendant les exercices externes. Depuis sa création en 1988, consécutivement à l'accident de Tchernobyl, le groupe INTRA n'a jamais été sollicité pour ce type de situation en France. Le groupe a été pré-mobilisé lors de l'accident de Fukushima mais des enjeux politiques n’ont pas permis de concrétiser l'intervention sur le territoire japonais : les équipements étaient prêts à bord de l'avion-cargo, mais celui-ci n'a jamais décollé.

Chacun de ces contextes opérationnels présente des enjeux et des contraintes différents, engage des collaborations différentes, et de fait génère des stresseurs différents.

3.Les facteurs de stress – impact sur le management

Le contexte opérationnel des exercices internes est peu stressant pour les membres de l’équipe. Puisqu'il s'agit d'un exercice interne au groupe, le regard ou le jugement extérieurs sur la performance réalisée par les agents INTRA est absent. Or il a été identifié que ce type de stresseur est un facteur important dans d'autres contextes opérationnels (Fauquet-Alekhine, 2021). Les enjeux sont également peu importants. Les Pilotes perçoivent toutefois un stress pour certains manageurs en phase préparatoire de l’activité.

La situation est complètement différente pour les contextes opérationnels d'exercices externes ou d'interventions opérationnelles réelles hors accident. Ces situations engageant les équipes du groupe INTRA en collaboration avec d'autres entités, le regard ou le jugement concernant la performance des agents INTRA est effectif, en particulier en présence d'observateurs-évaluateurs lors des exercices externes, ou lorsque l'exploitant du site industriel est en attente d'un livrable exploitable lors d'une intervention opérationnelle réelle. Pour le manageur de l'équipe, l'un des facteurs de stress peut être lié à l'incertitude que peut avoir le manageur sur la capacité des Pilotes à réussir la mission. Ceci entraîne une incertitude sur la qualité du livrable qui doit être donné à l'exploitant. Le manager de l'équipe étant l'interlocuteur de l'exploitant, si le livrable est de mauvaise qualité ou s'il ne répond pas aux attentes de l'exploitant, le regard ou le jugement concernant la performance de l'équipe INTRA impactera essentiellement et directement le manageur, d'où un facteur de stress supplémentaire.

Lors de ces contextes opérationnels, les Pilotes sont sur le terrain, à proximité des vecteurs téléopérés, réalisant les mesures demandées dans le cadre de la mission. Pendant ce temps, le manageur de l'équipe et l'Expert Ingénierie sont au poste de commandement. La communication entre la tête d'équipe et les Pilotes se fait par liaison radio, éventuellement par téléphone. La tête d'équipe dispose de deux moyens pour connaître l'avancement de la mission. Le premier moyen est la liaison radio ou téléphonique, immédiatement opérationnelle. Le deuxième moyen est le renvoi de la vidéo en streaming depuis les vecteurs téléopérés vers le poste de commandement. Ce second moyen n'est pas immédiatement opérationnel dans la mesure où il nécessite un temps de préparation et un engagement des vecteurs sur le terrain par les Pilotes.

Les Pilotes perçoivent le niveau de stress du manageur de l’équipe par la fréquence des appels radio ou téléphoniques : plus cette fréquence augmente, et plus les Pilotes estiment que le stress augmente du côté du management.

Un Pilote témoigne : « quand tu prends ton véhicule tout-terrain après le briefing pour rejoindre le terrain d'intervention et que tu arrives sur place et que tu as déjà 2 appels en absence sur ton téléphone, tu sens qu’il y a du

stress du côté du manageur. C’est très énervant, en particulier quand cela intervient dans la phase de préparation qui est la plus chargée, qui est une phase d’ajustement qui nécessite de la réflexion. Cela peut aussi venir de l'Expert Ingénierie, qui peut appeler directement les Pilotes ou demander au manageur d’appeler les Pilotes. Le management doit apprendre (en entrainement) à attendre que les Pilotes avancent dans leur activité. »

Ce type de situation a un double effet concernant le stress, puisque l'énervement généré au niveau des Pilotes est générateur de stress ; en d'autres termes, cela contribue à transférer le stress du management sur les Pilotes. Cela peut également conduire à un effet de stress en boucle : quand le management appelle trop souvent les Pilotes, notamment pendant la phase de préparation ou lors d'une résolution de problèmes, d'autant plus lorsque l'échéance de la mission est courte, les Pilotes peuvent choisir de ne plus répondre au téléphone ou à la radio afin de se concentrer sur leurs problématiques ; le management en quête d'informations n'obtient plus ce qu'il souhaite, et ce manque d'informations contribue à augmenter encore le stress du management.

Ce phénomène a une dynamique différente selon le vecteur qui est téléopéré. Dans le cas d'un vecteur terrestre, un Pilote sollicité par radio ou par téléphone peut prendre le temps de lâcher les commandes et de mettre le vecteur en stand-by car l'autonomie énergétique des robots est de plusieurs heures. Ceci peut être fait à condition qu'il n'y ait pas une manipulation délicate en cours. Dans le cas d'un vecteur aérien, la gestion de la situation sera différente car l'autonomie énergétique du vecteur est de quelques dizaines de minutes : le Pilote peut mettre le vecteur aérien en vol stationnaire et lâcher les commandes pour prendre le temps de discuter ; mais si cela dure 5min, cela entame le quart ou le tiers du temps de l’autonomie. Choisir de poser le vecteur aérien ne changerait pas beaucoup le problème car l'atterrissage et le décollage consomment de l'énergie et du temps. Bien que les vecteurs soient téléopérés par un Pilote et un Copilote, la gestion de la communication avec le management par le Copilote plutôt que par le Pilote en fonction n'est pas plus aisée dans la mesure où Pilote et Copilote sont tous deux essentiels au bon déroulement de la mission.

L'un des points forts identifiés en termes de performance des missions est la capacité d'adaptation de l'équipe (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023 ; Wegmann, 2020). Ceci est nécessaire car les situations dans lesquelles les vecteurs téléopérés doivent intervenir sont nécessairement inhabituelles puisque supposées dégradées suite à un accident ou suite à un fortuit technique d'exploitation. Plus la situation à laquelle se confronte l'équipe requiert de l'adaptation technique ou organisationnelle, et plus le niveau de stress augmente à tous les niveaux de l'équipe. Le point culminant intervient lorsque le matériel est inadapté et que l'équipe est mal préparée ou non préparée à la mission qui lui est demandée avec une échéance très courte.

Pour illustrer cette situation, prenons le cas d'une mission réalisée il y a quelques années sur une centrale nucléaire dans le cadre d'un exercice externe. Il s'agissait de faire une mesure de profondeur sur un cours d'eau afin d'informer la force d'action rapide nucléaire sur la possibilité de traverser ce cours d'eau avec des barges embarquant du matériel afin de rejoindre le site industriel dont les accès routiers étaient supposés inondés selon le scénario de l'exercice. L'équipe INTRA n'était pas équipée pour ce type de mission. Néanmoins, elle disposait d'un échosondeur renvoyant un signal Bluetooth pour la mesure ; l'échosondeur avait la forme d'une sphère de quelques centimètres de diamètre et pesait quelques dizaines de grammes. Il a été décidé de faire glisser cet échosondeur sur la surface de l'eau en le tirant à l'aide d'un vecteur aérien auquel il serait attaché par un câble d'une dizaine de mètres de long. Un Pilote témoigne : « la mission bathymétrie était mal maîtrisée, le Responsable d'Intervention donnait l'impression de ne pas vraiment connaître la mission, et appelait déjà l'équipe depuis le poste de commandement alors qu'elle venait à peine d'arriver sur place. Lorsqu'il a fallu monter le matériel, l'Expert Ingénierie s'est disputé avec un Pilote concernant la façon dont on pouvait accrocher la sonde sous le drone. Lors de la phase de vol, la présence d'arbustes sur les berges a fait craindre à ceux qui ne pilotaient pas mais qui observaient de mettre le drone dans les arbres et ils interpellaient le Pilote. Le Responsable d'Intervention a généré un stress supplémentaire du fait d'une contrainte de temps trop courte sur une mission pour laquelle le matériel et la formation n'étaient pas adaptés. Or quand le Pilote perçoit que le Responsable d'Intervention ne comprend pas la difficulté de la mission et met des contraintes intenables (échéance trop courte), le Pilote tente de lui

faire comprendre que ce qui est demandé est irréalisable. Cela génère du stress pour le manageur et au bout d'un moment, il se fâche. Puis il demande un point toutes les 10min, et au bout d'un moment, les Pilotes ne répondent plus à ses appels téléphoniques ou radios. »

Voici un autre cas pour illustrer cette situation dans le cadre d'une intervention opérationnelle réelle hors accident. Il s'agissait d'une sollicitation relative à un événement fortuit technique sur une centrale nucléaire (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023). L'une des missions consistait à identifier le numéro d'une vanne concernée par une fuite dans un local fortement irradiant et contaminé. La solution qui a été proposée par l'équipe INTRA était de faire un vol avec un drone aérien en intérieur. Ce type d'activité est particulièrement délicat (voir un cas similaire pour une équipe italienne : Kruijff et al., 2012) car le Pilote ne dispose d'aucune assistance au vol et le succès de la mission repose exclusivement sur ses compétences de pilotage en mode direct. Dans le contexte proposé, la mission était d'autant plus délicate qu'il fallait éviter toute collision avec les équipements industriels en place afin d'éviter de générer un problème technique supplémentaire concernant le process industriel et/ou la sûreté nucléaire. Afin de sécuriser la mission, le manageur a proposé de faire un vol d'essai dans un local identique à proximité, local non contaminé et non irradiant. Mais les Pilotes ont décliné cette possibilité, invoquant que ce vol d'essai entamerait leurs capacités cognitives et leur énergie et compromettrait la mission à suivre en condition opérationnelle réelle. Ce point de divergence entre le manageur et les Pilotes a été source de stress pour les deux parties. En outre, le fait que les Pilotes perçoivent que le manageur doutait des capacités des Pilotes à pouvoir réaliser la mission avec succès était un autre facteur de stress pour les deux parties.

D'autres processus de stress en boucle (du management vers les Pilotes puis vers le management) sont identifiés : des cas de stress générés par le manageur de l'équipe qui créent un agacement des Pilotes et qui, par retour d'effet, est susceptible de générer un stress pour le manageur.

- Cas d'un briefing avant intervention mal adapté : cela peut être dû à une perte de temps à noter les numéros de téléphone par exemple alors que le temps est contraint, ou oublier pendant le briefing de s'assurer que la mission est claire pour tous les équipiers au terme du

briefing, oublier ou être imprécis sur un détail important de la mission et qui conduit le manageur à recontacter les Pilotes sur le terrain.

- Cas d'un débriefing trop long (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023) en fin de journée ; ceci est particulièrement ressenti comme difficile par les Pilotes sur les journées d'exercice externe (longues) et sur les interventions opérationnelles réelles (encore plus longue) : l'équipe n'est plus réceptive car mentalement non disponible, ce qui tend à générer de l'agacement pour les Pilotes qui peut durer jusqu'à la journée suivante.
- Cas de visites de personnalités extérieures aux entités engagées dans l'intervention de l'exercice, organisées par le management, alors que des missions sont en cours de préparation ou de réalisation : la préparation est une phase délicate (déjà dit plus haut), et la réalisation demande de la concentration ; les Pilotes ne refusent pas par politesse mais génère de l'agacement.

Le dernier contexte opérationnel envisagé est celui de l'intervention opérationnelle réelle sur accidentel. Bien que l'occurrence d'un tel accident ait une probabilité relativement faible sur le territoire français et qu'il n'y ait eu aucun accident nucléaire en France depuis la création du groupe INTRA en 1988, le groupe a été sollicité en 2011 concernant l'accident de Fukushima (Nagatani et al., 2013). Cette sollicitation pour une intervention à l'étranger ne s'est pas concrétisée mais a soulevé de nombreuses questions qui ont été génératrices de stress, notamment au niveau de la ligne managériale. Ces questions concernaient la compatibilité des matériels embarqués dans des remorques et transportés en avion-cargo. Outre les questions concernant le type de matériel à embarquer de manière pertinente sans pour autant hypothéquer les capacités d'intervention du groupe INTRA sur le territoire français, des préoccupations concernant la capacité des camions japonais à recevoir les remorques françaises étaient posées, ainsi que la possibilité d'alimenter le matériel français par des prises électriques japonaises. La logistique et le conditionnement de l'équipement pour un transport aérien était également une question nouvelle puisque le groupe était organisé pour un transport des matériels exclusivement par voie terrestre.

Pour terminer cette section, il est intéressant de lister les symptômes identifiés par les Pilotes en tant que manifestation du stress du manageur.

Ces symptômes sont d'ordre individuel et d'ordre organisationnel. D'après l'expérience des Pilotes, un manageur en stress peut dans un premier temps présenter des symptômes de bégaiement et de tremblement. Puis, le manageur tourne en rond, parle plus fort, multiplie les communications depuis son poste de commandement vers les Pilotes sur le terrain ainsi que vers le personnel en appui. Il peut également perdre confiance en soi et alors multiplie les appels vers sa hiérarchie pour prendre des décisions, ce qui génère des temps d'attente du côté des Pilotes. Le manageur peut aussi en venir à se fâcher face à une situation d'avis divergents. Sur le plan organisationnel, les symptômes sont la multiplication des réunions préparatoires pour être sûr de tout avoir prévu, ou encore le retardement répété du départ de l'équipe de Pilotes vers le terrain d'intervention pour renouveler les dernières vérifications.

4.Gérer le stress du manager

Afin de mieux gérer ou de réduire l'effet des facteurs de stress sur le manageur, plusieurs propositions sont faites.

La première proposition est de travailler la capacité d'adaptation du manageur, du lâcher prise et de l'acceptation d'une part d'imprévu lors des missions. Bien que cela soit une qualité requise lors du recrutement des manageurs, dans certains cas il apparaît nécessaire de poursuivre le travail de cette capacité d'adaptation. L'adaptation consiste notamment à savoir ajuster les moyens et les ressources ainsi que les méthodes à la demande de mission.

Le manageur doit mieux connaître les activités des Pilotes et les contraintes associées, y compris la mise en œuvre du matériel, les temps de préparation, et les capacités des équipements. Le manageur doit également bien connaître les Pilotes et leur niveau de compétences ainsi que la façon dont certains peuvent travailler ensemble : la coopération peut être plus ou moins fluide selon le binôme de Pilotes. Ceci permet en particulier au manageur de bien négocier l'échéance d'une mission demandée, notamment en sachant intégrer le temps de préparation du matériel pour la mission. En effet, lorsque les Pilotes perçoivent un décalage entre ce qui est demandé et ce qu'ils sont capables de faire, cela crée de l'énervement au niveau des Pilotes et cela devient un facteur de stress pour le management. Pour atteindre ces résultats, lors des entraînements ou des exercices, il est

nécessaire que le management ne reste pas confiné dans son poste de commandement mais aille sur le terrain afin de mieux comprendre les activités de préparation et de réalisation qui incombent aux Pilotes.

Le manageur doit également savoir s'appuyer sur les membres expérimentés de l'équipe, en particulier lorsqu'il n'est pas sûr de lui ou qu'il est en stress. Pour ce faire, il doit savoir solliciter, savoir écouter, et savoir faire confiance.

5.Remarques pour conclure

Un manageur d'équipe qui stresse impacte énormément le fonctionnement d'une équipe, d'autant plus lorsque que les manifestations de ce stress sont bien visibles, et donc hypothèque le succès de la mission. L'effet est renforcé lorsque que les Pilotes ont le sentiment que cela est détecté également par les partenaires et notamment les demandeurs.

Il existe de nombreuses circonstances où le management stressé peut induire un stress sur les Pilotes qui, par retour d'effet, augmente le stress du management. Ainsi, apprendre à gérer le stress est important pour le management, mais aussi apprendre à ne pas transférer son stress sur les collaborateurs (voir aussi Vial, 2023).

Pour faire face à la pression des demandes de missions et des contraintes données par les demandeurs, et pouvoir demander un ajustement approprié par rapport aux capacités des Pilotes et du matériels, le manageur d'équipe doit avoir des arguments qui s'appuient sur une bonne connaissance des aspects techniques des missions et des activités des Pilotes. Cette connaissance est contributrice à la réduction du stress du management, notamment en l'aidant à réduire le niveau des contraintes.

Enfin, le manageur d'équipe doit être garant de l'esprit d'équipe : le succès est collectif et l'échec doit être assumé collectivement également, sans stress ; il peut arriver qu'un manageur stressé par l'échec « pourrissent » les Pilotes alors qu'il devrait accompagner et soutenir son équipe en cas d'erreur.

Remerciements

Les auteurs remercient le collectif Pilotes INTRA.

Références

Bleuze, J., & Fauquet-Alekhine, Ph. (2023). Perspectives of intervention robotics needs. *Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)*, Tenerife (Spain), 863-869.

IAEA. (2016a). IAEA Safety Glossary. Vienna: International Atomic Energy Agency.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stressing pilots during training: biases and brakes. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021). Stresser les pilotes pendant l'entraînement : biais et freins. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 120-129.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Bleuze, J., (2023). Robot-Assisted Nuclear Disaster Response: determinants of performance. *Proceedings of the 3rd International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)*, Tenerife (Spain), 851-862.

Kruijff, GJM., Tretyakov, V., Linder, T., Pirri, F., Gianni, M., Papadakis, P., Pizzoli, M., Sinha, A., Pianese, E., Corrao, S., Priori, F., Febrini, S., & Angeletti, S. (2012). Rescue robots at earthquake-hit Mirandola, Italy: A field report. 2012 IEEE International Symposium on Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR), 1–8. https://doi.org/10.1109/SSRR.2012.6523866

Nagatani, K., Kiribayashi, S., Okada, Y., Otake, K., Yoshida, K., Tadokoro, S., ... & Kawatsuma, S. (2013). Emergency response to the nuclear accident at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plants using mobile rescue robots. *Journal of Field Robotics*, *30*(1), 44-63.

Vial, E. (2023). Managing a protection team on nuclear facilities. Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2023, 12 Oct. 2023, Avoine, France, 59-71.

Wegmann, R.M. (2020). A grounded theory for the performance of temporary disaster response teams. *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*. 7(2),155-172.

Facteurs de stress des managers d'équipe d'intervention : témoignage d'un Pilote

Marc OLLIVIER
Commissariat à l'Energie Atomique
Service de Physique Experimentale d'Essais en Sûreté et d'Instrumentation
France
Email: marc.ollivier@cea.fr

Abstract
Le groupe INTRA est un groupe d'intervention robotique sur accidents nucléaires gréé de 8 Pilotes permanents et une vingtaine de Pilotes externes. Ces derniers viennent renforcer les équipes d'astreinte constitué d'un Responsable d'Intervention (le manager de l'équipe), un Expert Ingénierie, 2 Pilotes permanents et un Appui Logistique. Deux à quatre Pilotes externes renforcent cette équipe. Les Pilotes externes donc un scope de compétences moins large que les pilotes permanents puisque le pilotage des robots n'est pas leur activité principale : ils ne bénéficient que de quelques jours de formation ou de recyclage par an et sont engagés au plus une fois par an sur un exercice à grande échelle. Ainsi la perception des Pilotes externes de l'activité de travail est nécessairement différente de celle des agents permanents. L'objectif de cet article est de décrire la perception d'un Pilote externe engagé dans les activités de travail de l'équipe d'astreinte et d'analyser, de ce point de vue, les facteurs impactant le stress du manager.

1.Introduction

Le Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives (CEA) est un organisme de recherche scientifique français. Implanté sur une dizaine de sites répartis sur toute la France, ses domaines d'investigation sont principalement l'énergie, les technologies de l'information et de la communication, et la défense. Avec EDF et ORANO, le CEA est l'une des maisons mères fondatrices du groupe INTRA pour l'intervention robotique sur accident nucléaire. À ce titre, certains membres de son personnel sont identifiés pour faire partie des Pilotes externes, donc non permanents, au sein du groupe INTRA. C'est le cas de l'auteur du présent article : technicien au Laboratoire d'Exploitation de l'Installation Cabri, CEA Cadarache (sud de la France), il participe à des expériences visant à simuler des scénarios

d'accident d'éjection de grappes d'un réacteur nucléaire. L'objectif est d'étudier et d'évaluer les capacités de maîtrise d'une telle situation (Fig. 1). Ceci est obtenu par la génération d'un pulse neutronique de quelques dizaines de millisecondes de forte puissance pouvant atteindre plus de 21 gigawatts. En complément de cette activité de recherche, l'auteur est Pilote externe au groupe INTRA depuis 2015. Ceci implique de prendre une astreinte d'une semaine toutes les 6 semaines et d'être disponible 24/24 7/7, de s'investir dans une formation de pilotage de robots terrestres au moins 5 jours par an, de participer à un séminaire annuel, et de participer autant que possible à un exercice d'une semaine. En tant que Pilote externe, les attendus sont de pouvoir se rendre sur le site d'intervention sous 24 h, de pouvoir conduire des modules d'intervention (véhicules transportant des vecteurs téléopérés), de savoir déployer du matériel, de savoir piloter ou co-piloter des robots terrestres pour des explorations d'intérieur ou d'extérieur, et enfin de savoir s'intégrer à l'équipe d'astreinte en cas d'exercice ou de sollicitation sur accident.

Le groupe INTRA a été présenté dans de nombreuses publications. Ci-dessous et un extrait de Fauquet-Alekhine & Bleuze (2023) :
Le groupe INTRA est un groupe d'intervention robotique sur accidents nucléaires constitué en groupement d'intérêt économique par les sociétés Electricité de France (EDF), Commissariat de l'Energie Atomique et des énergies renouvelables (CEA) et Orano. L'objectif du groupe est de développer, entretenir et exploiter une flotte de véhicules téléopérés afin d'intervenir à la place de l'Homme sur des accidents nucléaires majeurs. Pour ce faire, le groupe est équipé d'une flotte de 15 drones aériens, de 5 robots terrestres à bras articulés (dont un téléopéré par exosquelette) pour l'exploration intérieure des bâtiments, de 2 robots terrestres pour l'exploration extérieure des bâtiments, et de véhicules de travaux publics (excavatrice et bulldozer) pilotés depuis un engin NRBC. Tous les vecteurs téléopérés sont répartis dans des modules d'intervention composés de camions de 3,5 tonnes, de véhicules tout-terrain et de véhicules de transport de passagers prêts à partir immédiatement. Les équipements à bord de ces véhicules ainsi que les véhicules sont périodiquement vérifiés pour assurer leur fonctionnement permanent.

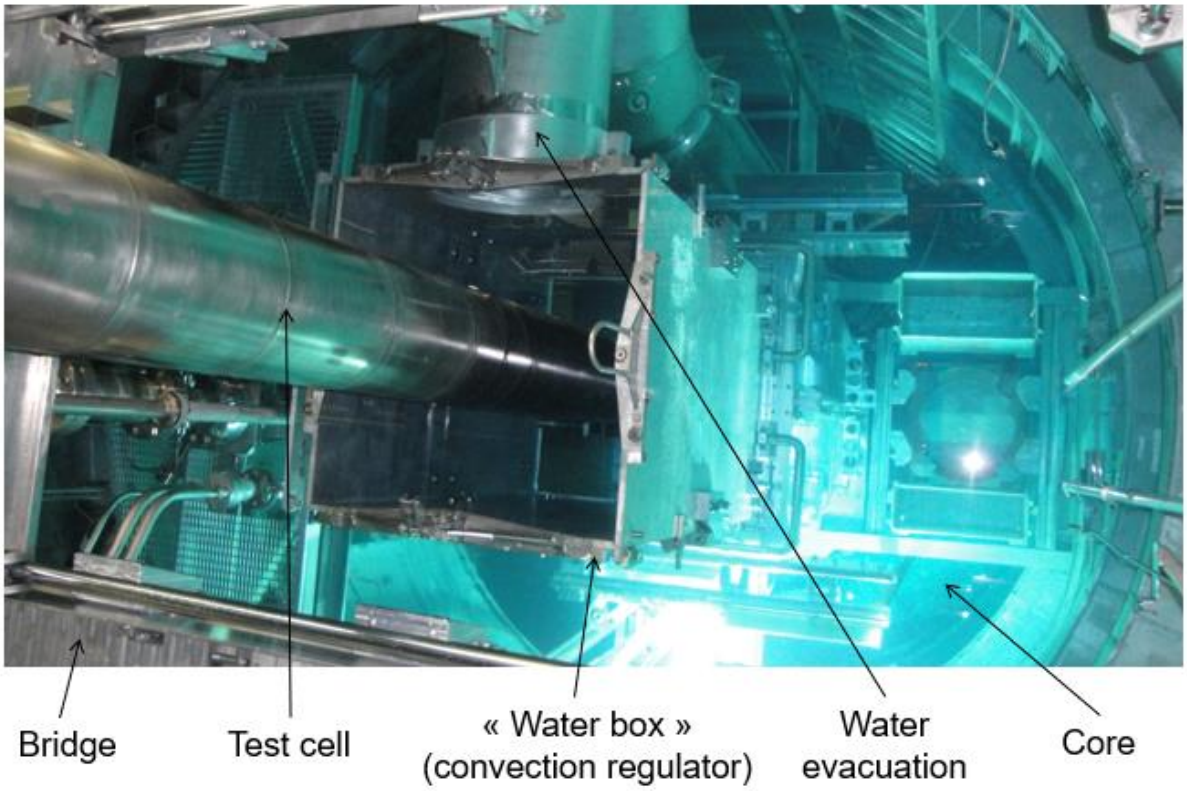


Fig. 1.: Réacteur du Laboratoire d'Exploitation de l'Installation Cabri, CEA Cadarache (France).

Très succinctement, le protocole d'intervention sur accident du groupe INTRA consiste à recevoir un appel de l'organisation nationale de crise de la maison mère concernée, rassembler l'équipe d'astreinte à la base INTRA, analyser les besoins robotiques associé à la situation de crise, partir en convoi vers le site d'intervention avec le matériel nécessaire, arriver sur la base arrière pour déployer le matériel et enfin intervenir sur le site accidenté en coopération avec les forces d'intervention sur place.

L'objet de cet article est de consigner un témoignage concernant le stress d'un manageur d'équipe d'intervention INTRA lors d'un exercice simulant une situation d'accident nucléaire sur un site industriel français. Ce témoignage, basé sur le vécu et les observations de l'auteur, propose l'identification de facteurs amplificateurs ou atténuateurs du stress du manageur d'une telle équipe. Il est suivi d'une discussion proposant des axes d'amélioration.

2.Description du contexte opérationnel

Le contexte opérationnel retenu pour l'article est celui d'un exercice d'une semaine qui s'est déroulée sur le site industriel d'ORANO situé à la Hague

(France), en juin 2022. L'exercice a simulé une explosion à la suite d'un problème technique, suivi d'un incendie à cinétique rapide avec rejet radiologique à l'atmosphère. Ces conditions ont impliqué des interventions en milieu irradiant et contaminé, en espaces restreints, dans l'obscurité et en présence de fumées. La Force d'Intervention Nationale Orano (FINA) ainsi que le groupe INTRA ont été sollicités dès le lundi matin à 07:00 pour se rendre immédiatement sur une base arrière située à proximité du site industriel afin de coordonner leurs efforts pour gérer la situation accidentelle simulée.

Lorsque le manager de l'équipe d'intervention INTRA a reçu l'appel par téléphone à 07:00, il a demandé par téléphone à son appui logistique de convoquer l'équipe d'astreinte ainsi que les Pilotes externes à la base INTRA sous une heure. Pour ce type de sollicitation, les Pilotes externes doivent se rendre au lieu indiqué sous 24 h. Toutefois, afin d'éviter de perdre du temps et de pouvoir impliquer pleinement les Pilotes externes dans l'exercice, il a été choisi de faire venir ces agents le dimanche soir. Ceci a créé un biais d'exercice mais a permis aux Pilotes externes de s'impliquer dans l'action avec l'équipe d'astreinte dès le début. Ainsi, dès 08:00, les agents permanents de l'équipe d'astreinte ainsi que 2 Pilotes externes participaient au briefing avant départ en intervention.

L'une des préoccupations du manageur de l'équipe était de faire partir un module de reconnaissance le plus tôt possible, avant même le départ en convoi de l'ensemble des modules l'intervention robotique. Ceci a été fait, et en milieu de matinée, un convoi s'est formé pour rejoindre le site industriel accidenté. Le trajet a duré 5 h essentiellement sur autoroute.

Dans le cadre d'un exercice, les protocoles de sécurité habituels doivent être respectés à l'entrée d'un site industriel. C'est pourquoi la première chose qui a été faite par l'équipe INTRA a été de remplir les formalités d'accès. Quelques difficultés administratives ont compliqué ces formalités pour certains agents, induisant une augmentation du temps habituellement nécessaire pour ce genre de formalités. Toutefois le scénario avait intégré ce type de difficultés en prévoyant les premières activités d'intervention à partir du mardi matin.

À partir du mardi, des activités de reconnaissance visuelle et radiologique ont été engagées notamment avec des robots d'exploration en intérieur (Fig. 2). Le manageur de l'équipe INTRA a organisé ces activités sur la base de briefing avec les organismes partenaires suivi de briefing de préparation avec l'équipe d'astreinte du groupe INTRA. Globalement, toutes les activités ont abouti avec succès. Toutefois, certaines difficultés ont été rencontrées. Par exemple, une gamma-caméra devait être mise à disposition de l'équipe INTRA : cette caméra n'a pas été livrée au moment attendu ni à l'endroit attendu ; le manageur de l'équipe INTRA a tenté d'avoir des informations concernant ce point, en vain, ce qui a conduit à réaliser la mission avec un autre système de mesure. Autre exemple : il avait été convenu lors du briefing avec la FINA que deux de leurs équipiers installeraient des relais pour les robots lors de leur première reconnaissance en tenue NRBC dans un local contaminé. Or les 2 équipiers ont oublié cette partie de leur mission ce qui a conduit l'équipe INTRA à déposer les relais au moyen de robots téléopérés, augmentant ainsi le temps d'intervention.

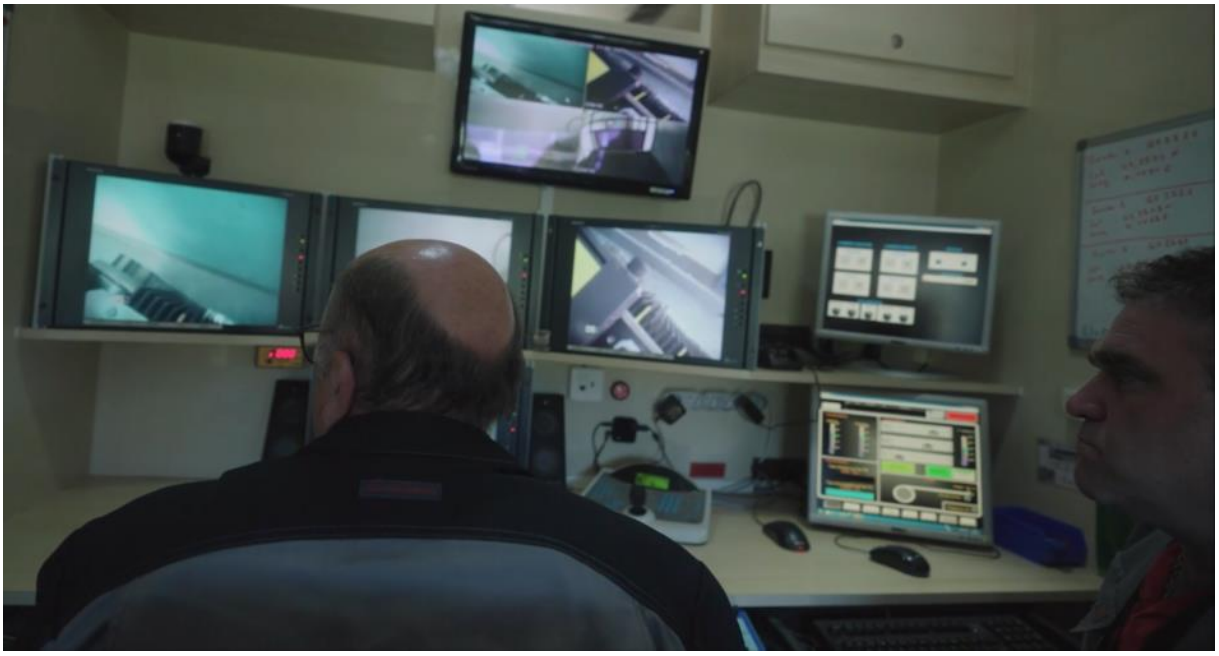


Fig. 2.: Poste de pilotage d'un robot d'intérieur en exploration, téléopéré par deux Pilotes externes : à gauche le Pilote en fonction et à droite le Copilote.

En contrepartie, certains facteurs ont été facilitants. Un aspect important a été le partage d'informations entre le manageur de l'équipe et le reste de l'équipe : le manageur faisait un point régulier au cours de la journée avec son équipe ce qui a été perçu comme une réelle plus-value par les Pilotes.

L'équipe a également ressenti un effort de la part du manageur pour filtrer les effets d'un stress qui aurait été induit par les partenaires dans le cadre d'activités coopératives. Les pilotes ont également apprécié l'absence d'ingérence du manager de l'équipe lors de la mise en œuvre des modalités de téléopération des robots. En outre, afin de chaque journée de travail, le manageur de l'équipe a animé un débriefing permettant de faire le bilan de la journée, d'intégrer un feedback opérationnel pour être plus performant sur les missions du lendemain, et permettant également de partager les représentations des situations vécues du côté du manageur et du côté des Pilotes. Selon les Pilotes et le manageur, il est apparu important de savoir ce qui s'était passé du point de vue de l' « Autre » pour chacune des activités.

Au terme de la semaine d'exercice, le retour a été réalisé en convoi de la même manière qu'à l'aller jusqu'à la base INTRA. Le manageur de l'équipe avait donné des consignes pour le reconditionnement des matériels et des véhicules, mais tous savaient exactement ce qu'ils avaient à faire. L'exercice s'est clôturé le jour du retour par un débriefing global concernant la semaine passée.

Un autre facteur facilitant est un biais de la simulation : l'absence de contamination ou d'irradiation réelle. Ainsi, le stress généré par ces risques était absent des situations de travail (Bleuze, 2021).

3.Les facteurs de stress – impact sur le management

Sur la base de la chronologie de l'exercice décrite dans la section précédente, la présente section s'articule en deux parties : une première partie identifiant les facteurs susceptibles d'amplifier le stress du manageur de l'équipe, et une seconde partie s'intéressant aux facteur atténuateurs. Il est clair que certains de ces facteurs ont concerné le stress des Pilotes. Toutefois le présent article focalise sur le stress du manageur. Ainsi le stress des Pilotes n'est pas abordé ici mais une telle analyse a déjà été publiée dans des articles précédents (voir Bleuze, 2021a&b ; Fauquet-Alekhine, 2021a&b ; Levigoureux, 2021a&b).

3.1.Facteurs amplificateurs

Chronologiquement, le premier facteur susceptible de stresser le manager de l'équipe d'astreinte du groupe INTRA est le doute quant à la disponibilité effective d'un Pilote Externe. En effet, les agents permanents habitent tous

à proximité de la base INTRA. En cas d'indisponibilité fortuite de l'un d'entre ceux de l'équipe d'astreinte, il est possible de solliciter un autre agent. En ce qui concerne les Pilotes externes, ceux-ci ayant des préoccupations professionnelles et des engagements qui ne sont pas ceux du groupe INTRA hors astreinte, Il serait peu probable de pouvoir remplacer un tel agent rapidement. L'équipe se retrouverait donc en sous-effectif. Et quand bien même le Pilote externe soit disponible, il subsiste une incertitude sur l'heure d'arrivée effective de ce Pilote au sein de l'équipe dans la mesure où celui-ci peut être géographiquement basé à l'opposé du site d'intervention sur le territoire français. Bien que l'attendu soit une arrivée du Pilote externe sous 24 h, un temps de trajet plus important n'est jamais exclu en cas de difficulté de transport, et a contrario une réduction de ces 24 h serait bienvenue.

Dans la même veine, l'un des facteurs de stress possible pour le manageur de l'équipe serait le fait qu'elle soit incomplète au niveau des agents permanents. Même si, comme évoqué au paragraphe précédent, un remplacement serait rapidement effectif, cela conduirait à consacrer du temps et de l'énergie à la gestion de ce problème par le manageur de l'équipe alors que celui-ci doit se focaliser sur l'analyse des missions qui lui sont demandées par rapport à l'accident, le but étant de partir en convoi avec les équipements le plus tôt possible.

Pendant les activités de travail associés à la gestion de la situation sur le site accidenté, il semble que le facteur de stress majeur pour le manageur ait été l'incertitude concernant les matériels mis à disposition par les collaborateurs partenaires au sujet de leur disponibilité et le moment auquel ils seraient disponibles.

Sur le terrain, le manageur est également l'interface entre le « donneur d'ordre » et les opérateurs sur site. Dans ce contexte, il doit filtrer efficacement les informations et ne donner que ce qui est nécessaire à chacune de ces deux entités. Il doit ainsi rendre compte dans les deux sens et gérer le timing, surtout en cas de difficultés intervenants lors de la mission. Il doit notamment savoir recueillir et partager les informations, rendre compte de l'avancement de la mission. Il doit réaliser cela en minimisant son interaction avec les Pilotes en action et qui doivent restés concentrés sur leurs manœuvres.

3.2.Facteurs atténuateurs

Chronologiquement, le premier facteur atténuateur a été celui induit par le biais de la simulation, à savoir que les Pilotes externes étaient déjà sur place la veille du début de l'exercice. Une heure après le premier appel de l'équipe nationale de crise, lorsque l'équipe d'astreinte INTRA était au complet à la base INTRA, toute incertitude quant à l'absence éventuelle de l'un des équipiers avait disparue. Dans le cas où le Pilote externe ne serait pas convié la veille à proximité de la base INTRA et doive donc faire un voyage de plusieurs heures pour rejoindre un point de regroupement, un autre facteur atténuateur concernant cet aspect est le fait que le Pilote externe, pendant tout le trajet le conduisant jusqu'au site d'intervention, fasse régulièrement un point téléphonique auprès du manageur de l'équipe pour l'informer de la progression de son voyage. Ainsi, le manageur a une connaissance de plus en plus précise du moment où il pourra compter sur le renfort de son équipe par un Pilote externe.

Le briefing avant départ en intervention, conduit par le manageur de l'équipe d'astreinte INTRA n'a pas donné lieu à une manifestation visible de stress par le manageur. Pourtant, cette phase cruciale de préparation pourrait être génératrice de stress car le manageur de l'équipe sait très bien que tout oubli avant de partir en convoi pourrait générer un retard dans l'accomplissement des missions à venir. L'hypothèse est que le facteur atténuateur ait été la structuration de ce briefing selon un protocole que le manageur avait préparé et maîtrisait.

De même, lors de la préparation des modules d'intervention et des équipements, puis lors du roulage en convoi jusqu'au site d'intervention, aucune manifestation visible de stress par le manageur n'a été observée. Il est probable que le facteur atténuateur ait de nouveau été la structuration de ces phases d'activité de travail bien maîtrisé par le manageur, combiné aux compétences des équipiers INTRA. En d'autres termes, il n'aurait pas été suffisant d'avoir une bonne structure des activités de travail si la compétence des équipiers n'avait pas été effective.

Pendant les activités de travail associés à la gestion de la situation sur le site accidenté, l'observation indique qu’un facteur atténuateur ait été l'implication et la capacité d'adaptation des Pilotes face aux difficultés

rencontrées. Ceci a probablement été rendu possible, entre autres choses, par les points d'information réguliers que le manageur organisait tout au long de la journée.

Enfin, le débriefing organisé en fin de journée de travail contribuait à renforcer la confiance des équipiers sur ce qui pourrait être engagé le lendemain.

4.Gérer le stress du manager

Sur la base de ce témoignage, le bilan de ce qui contribue à la gestion du stress du manageur de l'équipe d'intervention est le suivant :

- Lorsqu'un équipier tarde à rejoindre le point de regroupement, il est important qu'il rende compte périodiquement au manageur concernant la progression de son parcours ; ceci permet au manager d'avoir une idée de plus en plus précise au cours du temps de l'effectif de son équipe à terme.
- L'application d'un protocole prédéfini pour des phases déterminantes d'une intervention (briefing avant départ en intervention, roulage en convoi, briefing avant intervention) semble être un facteur contribuant à réduire le stress du manageur et de l'équipe.
- Le partage d'informations régulier entre la tête d'équipe et la base de l'équipe tout au long des activités de travail est un facteur d'atténuation du stress dans la mesure où il réduit les incertitudes.
- Un débriefing organisé en fin de journée de travail permettant l'intégration du retour opérationnel renforce la confiance des équipiers en leur capacité collective et contribue à permettre aux équipiers de construire une approche positive pour les missions à venir ; en ce sens, le débriefing en fin de journée de travail est un facteur atténuateur de stress. C'est notamment un moment où chacun peut intervenir sans la contrainte opérationnelle de l'activité du moment. Toutefois, la durée du débriefing doit être limitée dans le temps car il intervient en fin de journée. Les équipiers sont donc fatigués et leur capacité de concentration à cette heure de la journée est réduite.
- L’organisation très structuré des modules d’interventions avec des véhicules entièrement équipés en fonction de leur mission (module de reconnaissance, module pour les drones, module pour les robots

d'intérieur, …) permet aussi d'intervenir de manière très efficace. Cela favorise un départ rapide vers le site d'intervention, et une installation rapide et rationnelle une fois sur place. Ces modules permettent aussi une communication efficace au sein de l'équipe grâce aux différents moyens de communication (talkie-walkie, téléphone satellite…) pendant le déplacement en convoi mais aussi une fois en intervention. Le partage d'information précises par communication opérationnelle sécurisée en temps réel est un point essentiel à la cohésion et coordination des équipes.

Il faut toutefois noter que la personnalité du manageur prend une part importante concernant l'influence que peut avoir tel ou tel facteur sur le stress du manageur. Dans le contexte opérationnel décrit ici, le manager a su donner à chacun sa place dans l'équipe, a su gérer les missions de manière ferme mais avec le sourire ce qui n'est pas toujours le cas.

Cette liste n'est évidemment pas exhaustive puisqu'elle ne concerne qu'un manager donné dans un contexte donné. Elle a pour but de venir en confirmation ou en complément d'autres analyses qui seraient réalisées par ailleurs.

5.Remarques conclusives

Il est remarquable que la plupart des facteurs atténuateur du stress du manageur correspondent à des critères de performance identifier pour les équipes d'intervention opérationnelles. En effet, les facteurs identifiés dans cet article correspondent à des critères de performance qui ont été identifiés dans des études ultérieures indépendamment de la prise en compte du stress des équipiers (Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023 ; Wegmann, 2020). Ces critères sont :

- Engagement
- Organisation des partenaires
- Rapidité de déploiement de l'équipement
- Adaptabilité

La conclusion majeure de cet article est donc l'hypothèse suivante : s'il est difficile d'identifier les facteurs de stress des équipes opérationnelles en intervention, une solution consiste à travailler sur les critères qui font sa

performance identifiée dans les études publiées (Fauquet-Alekhine & Lahlou, 2022 ; Fauquet-Alekhine & Bleuze, 2023 ; Jouanne et al., 2017 ; Wegmann, 2020), et ainsi, il est fort probable que le stress des équipiers soit réduit. La conséquence est qu'en réduisant le stress des équipiers, leur performance soit augmentée et donc que la performance de l'équipe opérationnel en intervention soit augmentée. Une boucle vertueuse de l'amélioration de la performance serait donc ainsi identifiée : amélioration des critères de performance collective -> atténuation du stress individuel -> augmentation de la performance collective -> amélioration des critères de performance collectives.

Références

Bleuze, J. (2021a). The impact of the CBRN operational context. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, Avoine, France. 51-57.

Bleuze, J. (2021a). L'impact du contexte opérationnel NRBC sur la performance des pilotes. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, Avoine, France. 130-136.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021a). Stressing pilots during training: biases and brakes. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 40-49.

Fauquet-Alekhine, Ph. (2021b). Stresser les pilotes pendant l'entraînement : biais et freins. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 120-129.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Lahlou, S. (2022). Performance in collaborative activity: contribution of intersubjectivity theory. *Journal of Psychology & Behavior Research*, 4(1), 11-41.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Bleuze, J. (2023). Robot-Assisted Nuclear Disaster Response: determinants of performance. *Proc. of the International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME 2023)*, Spain. 851-862.

Jouanne, E., Charron, C., Chauvin, C. and Morel, G. (2017). Correlates of team effectiveness: An exploratory study of firefighter's operations during emergency situations. *Applied ergonomics*. 61, 69-77.

Levigoureux, P. (2021a). The factors of stress when piloting remote robots: testimonial of a pilot. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 76-84.

Levigoureux, P. (2021b). Les facteurs de stress lors du pilotage à distance de robots : témoignage d'un pilote. *Proceedings of the International Workshop INTRA – IWIN2021*, 13 Oct. 2021, Avoine, France, 156-164.

Wegmann, R.M. (2020). A grounded theory for the performance of temporary disaster response teams. *Journal of Organizational Effectiveness: People and Performance*. 7(2),155-172.

La gestion du stress opérationnel des commandants d'opérations de secours : quelle préparation ?

Morgane LACROIX, Jean-Marie STEVE
ENSOSP, Centre d'études et de recherches sur la sécurité civile, France
Email: morgane.meunier@ensosp.fr

Abstract
La gestion opérationnelle et au commandement des officiers constitue le cœur de métier des formateurs de l'Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-pompiers (ENSOSP) pour les officiers sapeurs-pompiers français. Les opérations de secours sont des situations d'urgence dans lesquelles s'expriment des risques pour la vie des personnes, pour les animaux, les habitations et l'environnement. A l'instar d'autres métiers de l'urgence, le stress chez les sapeurs-pompiers revêt une dimension particulière dans le travail sur les plans organisationnel et opérationnel. Il se manifeste sous des aspects physiques ou psychologiques. Le présent article présente une analyse des facteurs de stress du commandant des opérations de secours, de ses ressources et proposent des axes d'amélioration possibles en termes de formation et d'organisation.

1.Introduction

L'Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-pompiers (ENSOSP) a la charge de la formation initiale et de la formation continue de l'ensemble des officiers sapeurs-pompiers français. La gestion opérationnelle et au commandement des officiers constitue leur cœur de métier. L'ENSOSP réalise des formations pour chaque niveau d'emploi opérationnel qu'ils seront amenés à occuper au cours de leur carrière.

2.Contextes opérationnels et organisation

2.1.Contextes opérationnels

Les opérations de secours sont des situations d'urgence dans lesquelles s'expriment des risques pour la vie des personnes, pour les animaux, les habitations et l'environnement. Dans la gestion de ces situations « dégradées », différents enjeux peuvent s'ajouter aux précédents, notamment des enjeux économiques, politiques et médiatiques.

Accident de la route, malaise, noyade d'enfants, déraillement de trains, incendie d'usine, de château, feu de forêt, naufragés de la route, catastrophe technologique ou naturelle, les sapeurs-pompiers interviennent dans des situations au caractère singulier, ayant leur propre gravité et degré d'urgence.

Une revue de littérature réalisée par Jouanne (Jouanne, 2016) propose trois niveaux successifs d'opérations de secours (cf. Tableau 1 ; Fig. 1 & 2) : les interventions courantes, les sinistres, les crises, sur la base desquels nous contextualisons les situations professionnelles rencontrées par les sapeurs-pompiers.

Niveau d'opération de secours	Exemple (liste non exhaustive)	Caractéristique différenciantes
Interventions courantes	Secours pour malaise, chute, détresse vitale, accident de circulation impliquant un seul véhicule, feu d'habitation simple	Prévisible, procédures/ modes d'organisation existants,
Sinistres	Accident impliquant plusieurs véhicules, feu d'appartement avec propagation, feu dans un pavillon/ immeuble d'habitation, établissement recevant du public/ à risques particuliers	Prévisible, procédures/ modes d'organisation à adapter aux particularités, moment d'occurrence inconnu
Crises	Catastrophes nucléaire, technologique, naturelle ; tremblement de terre de niveau élevé, incendie non maîtrisable, attaque terroriste avec des nombreuses victimes	Imprévisible, difficilement imaginable, nécessité de créer de nouvelles solutions à appliquer

Tableau 1.: Exemples d'opérations de secours et caractéristiques différenciantes des trois niveaux d'opération de secours

Notons l'émergence de plus en plus fréquente des crises de grandes ampleurs, « mégafeux », crises sociales et climatiques nécessitant des renforts nationaux voire internationaux et l'apparition de risques émergents (risque hydrogène, feux de véhicules électriques, attentats) dont nous devons tenir compte.

Fig. 1.: Les manœuvrants de l'école nationale supérieure des officiers de sapeurs-pompiers sur un exercice accident voie publique avec feu de véhicule

Fig. 2.: Les officiers en formation dans un poste de commandement lors d'un exercice de gestion opérationnelle et commandement

2.2.Organisation

Le commandant des opérations de secours (COS) : le manageur de l'urgence

Le commandant des opérations de secours (COS) est la personne qui a la responsabilité de la gestion de la situation et de son retour à la normale, sous l'autorité du Directeur des Opérations. Il met en place un dispositif de secours coordonné, dans les délais les plus restreints possible et en poursuivant trois typologies d'objectifs priorisés tel que décrit ci-après : porter secours aux victimes, protéger les biens et préserver l'environnement. Son rôle consiste à avoir une analyse de la situation afin d'identifier les objectifs prioritaires, à définir la manière de les atteindre, de dimensionner les moyens humains et matériels qui sont nécessaires et de faire mettre en place ce dispositif par les équipes de secours, sous son commandement.

Une organisation pyramidale

L'organisation est de type pyramidal avec le COS à la tête des opérations, des strates intermédiaires de commandement, jusqu'aux équipes terrain. Le COS prend des décisions structurantes, l'encadrement intermédiaire déploie et affine les décisions avec la latitude décisionnelle et l'autonomie correspondantes à leurs responsabilités, et les équipages de secours mettent en œuvre les actions de secours sur le terrain.

La taille du dispositif de secours est dépendante de l'ampleur de la situation. Plus l'opération de secours prend de l'ampleur (correspondant à une augmentation des risques), plus l'organisation se ramifie avec l'intégration de moyens supplémentaires et l'intégration de strates de commandement pour les gérer. Ci-dessous nous proposons quatre exemples permettant d'appréhender l'évolution d'une intervention courante vers un sinistre d'ampleur, voire une crise, avec l'augmentation de la taille des dispositifs de secours.

- Pour une personne victime de malaise dans un lieu public, la réponse opérationnelle correspondra à un véhicule de secours et d'assistance aux victimes (e.g. une ambulance), voire d'un véhicule médical (inf. à 10 personnels). Le COS sera un **chef d'agrès** ou un **chef d'agrès tout engin** (emploi opérationnel correspondant à un grade de sous-officier).

- Pour un accident routier impliquant trois véhicules, le nombre d'ambulance sera ajusté au nombre de victimes (par ex. 3 ambulances) et l'intervention d'engins spécialisés pour ces missions (secours routiers/de désincarcération). Le COS sera un **chef de groupe** et pourra commander jusqu'à quatre engins (emploi opérationnel correspondant à un grade d'officier subalterne).
- Pour un feu d'habitation généralisé avec une propagation à un bâtiment industriel, des engins spécialisés dans les feux urbains et les risques particuliers (ex. industriels) seront engagés. A partir de plus de quatre engins engagés, c'est un **chef de colonne** qui dirige l'opération de secours (emploi opérationnel correspondant à un grade d'officier subalterne).
- Pour un déraillement de train avec la mise en place d'un plan « nombreuses victimes », la quantité de moyens sera de plusieurs centaines de personnels sapeurs-pompiers engagés, avec également le concours d'autres services (police, SAMU, etc.). Le COS sera un **chef de site** (emploi opérationnel correspondant à un grade d'officier supérieur).

3.Les facteurs de stress – impact sur le management

A l'instar d'autres métiers de l'urgence, le stress chez les sapeurs-pompiers revêt une dimension particulière dans le travail opérationnel. Ainsi, il convient de distinguer les facteurs de stress organisationnel d'une part et les facteurs de stress opérationnel d'autre part.

Dans cette communication, nous nous concentrerons sur le stress opérationnel du manager.

Ponnelle (2003) a distingué trois phases opérationnelles dans lesquelles les facteurs de stress diffèrent ou s'expriment différemment :

- la phase pré-opérationnelle (du déclenchement de l'ordre de départ et jusqu'à l'arrivée sur les lieux),
- la phase opérationnelle (durant l'opération de secours),
- la phase post-opérationnelle (au retour des moyens).

Nous nous concentrerons sur les effets du stress durant la phase opérationnelle.

Les opérations de secours sont caractérisées par un haut niveau de stress et de risques (Jouanne & al., 2017). Les stresseurs sont d'ordre physique et

psychologique (cognitif et émotionnel) (Tuckey & Hayward, 2011). Chaque opération de secours étant singulière, le degré d'expression de chacun des stresseurs est variable, de même que l'exposition du manager à chacun ceux-ci.

3.1.Les stresseurs physiques

L'environnement de travail et le contexte des opérations de secours présentent des stresseurs physiques spécifiques : la visibilité diminuée (souterrains, milieu aquatique, milieu enfumé), les conditions climatiques (chaleur extrême, froid, pluie, vent) (Nicolas, 1998), le bruit, les milieux clos, le climat social et d'agressivité.

Les sens sont diminués, en particulier l'ouïe (bruits importants liés aux cris, aux crépitements du feu, à l'activité des moteurs des engins ; le port du casque qui rend plus difficile la compréhension des messages directs ou radio des interlocuteurs), l'odorat (fortes odeurs de feu, produits chimiques, victimes décédées), la vue et le toucher, en lien avec le port d'équipements de protection individuelles.

Ces caractéristiques peuvent être présentes ou non, dépendamment de l'opération de secours. Quant au COS, il évolue et se déplace durant la gestion de l'opération de secours. Chaque environnement de travail aura ses facteurs de stress spécifiques (par ex. terrain versus poste de commandement).

3.2.Les stresseurs psychologiques

Tous les pompiers sont confrontés à des expériences traumatiques et de souffrance humaine (Armstrong, Shakespeare-Finch, & Shochet, 2014 ; Beaton & al., 1998 ; Heinrichs et al., 2005). A l'instar des médecins, infirmiers et ambulanciers des services mobiles d'urgence et de réanimation (SMUR), ils sont confrontés à des situations imprévisibles et brutales (Laborie, Haegel & Carli, 2002 ; Laurent, 2014), qui se caractérisent par de la détresse qui sont qualifiées de « climat d'horreur » (cadavres, personnes mutilées, etc.) (Laurent, 2014).

Le potentiel traumatique est différent selon la nature de l'intervention (feu de forêt, accident de la route, événement majeur impliquant de nombreuses victimes (Clohessy & Ehlers, 1999), de ses enjeux (ex. vies

d'enfants) et de la manière dont le manager va être exposé à la situation (en particulier de la demande émotionnelle que cela requiert). La présence de certains facteurs module le potentiel traumatique de la situation. Par exemple, la présence d'enfant est un facteur augmentant le potentiel traumatique (Clohessy & Ehlers, 1999) pour les intervenants. C'est également une source de stress pour la foule sur les lieux de l'intervention qui augmente la détresse émotionnelle perçue par les sapeurs-pompiers, du fait de cris, de pressions, etc. (Nicolas, 1998), directes (ex. demandes, supplications) ou indirectes exercées sur ces derniers.

Le contact avec les victimes, l'exposition à des risques (Hart, Wearing, & Headey, 1993) et l'appréhension pour à sa sécurité personnelle (Prati & al., 2013) sont des facteurs supplémentaires de stress.

Pour le COS de manière spécifique, la responsabilité qu'il a concernant la sécurité des personnes qu'il dirige représente également un facteur de stress (Lacroix, 2019). De par la nature des risques, des dangers et des enjeux critiques de la situation, il ressent un faible droit à l'erreur (Lacroix, 2019).

Le manque de soutien de supérieurs ou de collègues de travail (van der Ploeg & Kleber, 2003) est également considéré comme un facteur de stress. Ce sentiment peut être ressenti directement durant la phase opérationnelle (difficulté de collaboration, pression négative, attitude condescendante) ou par anticipation (je ne serais pas soutenu si je fais une erreur).

Sur le plan cognitif, la pression temporelle est un facteur de stress (James & Wright, 1991; Clohessy & Ehlers, 1999). En effet, la mise en place d'un dispositif de secours nécessite une réponse adaptée à la dynamique de la situation : les décisions doivent souvent être prises rapidement afin d'éviter l'aggravation de l'état des victimes ou la propagation d'un feu.

Les caractéristiques des opérations de secours génèrent une exigence cognitive élevée : complexité, enjeux critiques, contraintes temporelles, dynamique, difficulté de la résolution de problèmes (compétences cognitives de haut niveau), urgence (Lacroix, 2014 ; Lacroix, 2019).

Le caractère incertain de ces situations est considéré comme un facteur de stress (Lacroix, 2014 ; Lacroix, 2019). Dans la plupart des situations, les décisions doivent être prises sans avoir toutes les informations nécessaires, afin de répondre à l'urgence.

3.3.Analyse de l'activité du commandant des opérations de secours et mise en évidence de facteurs de stress

L'analyse de l'activité du commandant des opérations de secours (e.g. le manager) que nous avons réalisée (Lacroix, 2019), nous permet d'appréhender des facteurs de stress supplémentaires. Nous avons utilisé les critères d'évaluation d'un poste de Morgeson et Humphrey (2006) :

- Conditions de travail : bruit élevé, luminosité variable, horaires de jour et de nuit, température variable en fonction de la météo extérieure ;
- Haut niveau de responsabilité : gestion de sinistres d'ampleurs avec des enjeux critiques en termes de vies humaines, de biens et d'environnement, potentiels impacts politiques, médiatiques, économiques et financiers ;
- Autonomie et latitude décisionnelle : grande autonomie, latitude décisionnelle variable (limitation par les procédures, les ressources disponibles et certains acteurs impliqués dans la gestion du sinistre dont le directeur des opérations de secours),
- Haut niveau de complexité : résolution de problèmes complexes, enjeux critiques, dilemmes, multitude de paramètres, contexte d'incertitude, nécessité d'une concentration importante, sollicitation de fonctions cognitives complexes ;
- Activités et tâches : plusieurs activités et tâches réalisées en parallèle dans des conditions de contraintes temporelles, variété d'activités/de tâches, nature des activités/des tâches multiple, interruptions fréquentes ;
- Compétences nécessaires : nombreuses compétences, compétences de haut niveau ;
- Interdépendance des acteurs : relations d'interdépendances multiples en interne et avec des services partenaire ;
- Exigences physiques : nécessite une position debout durant plusieurs heures ;
- Outils de travail : outils variés nécessitant des compétences techniques et spécialisées.

3.4.Le jugement social comme source de stress pour le commandant des opérations de secours

La peur du regard de l'autre, du jugement de ses collègues, de ses subordonnés ou de sa hiérarchie est également un facteur de stress important (Lacroix, 2019). Ce jugement porte notamment sur l'évaluation de la crédibilité de la personne occupant la fonction de COS, au travers de critères particuliers, parfois subjectifs (interprétation de la posture, l'attitude générale, du ton de sa voix, etc.). Les travaux de Lacroix (2019) montrent qu'ils s'appuient sur des représentations sociales (Moscovici, 1989) partagées dans la profession, qui définissent le bon « commandant des opérations de secours ». En effet, à travers cette grille de lecture propre à ce corps professionnel, ils cherchent des signaux permettant de percevoir en particulier la capacité du chef à assurer la responsabilité de l'opération de secours, la capacité à trancher et décider, la capacité à gérer son stress et ses émotions.

L'accumulation, l'intensité et le niveau d'exposition du manager dans la situation à ces facteurs vont moduler son niveau de charge émotionnelle et son niveau de charge cognitive, ce qui constituera « la demande psychologique ».

Le stress professionnel est défini comme la conséquence d'un déséquilibre perçu entre les exigences environnementales professionnelles et les ressources adaptatives de l'individu (Marien & Michel, 2015). **Le niveau de stress du manager dépendra du déséquilibre entre le niveau de demande psychologique (les exigences) et de ses ressources adaptatives.**

Le stress aigu peut avoir une incidence négative sur la prise de décision (Keinan, Friedland, & Ben-Porath, 1987; Lazarus, 2000), avec une diminution de la capacité de la mémoire de travail, en affectant les temps de réaction (Driskell & Salas, 1996), voire en affectant chacune des phases du processus décisionnel (Moschis, 2007). **La performance du commandant des opérations de secours peut ainsi être affectée si le déséquilibre est trop important entre les exigences de la situation et ses ressources, avoir un impact sur la sécurité des équipes de secours engagées et la qualité des missions de secours.**

4.Les ressources du commandant des opérations de secours pour gérer le stress en situation

Cinq dimensions sont des leviers importants de la gestion du stress en situation opérationnelle : le niveau de compétences, le sentiment d'efficacité personnelle, les stratégies de coping face au stress, la confiance interpersonnelle ainsi que le soutien social.

4.1. La mise en œuvre de compétences par le COS

La mise en œuvre effective des compétences nécessaires à la réalisation des missions, par le COS, concourt à augmenter son contrôle perçu. Le manager met en œuvre des compétences de deux types pour réaliser ses missions de gestion et de commandement de l'opération de secours : des compétences techniques (prise de décision, organisation) et non techniques (direction et management d'équipe, communication, relations interpersonnelles) (Lacroix, 2019). Ce sentiment de maîtrise lié à la bonne mise en œuvre des compétences nécessaires à la réalisation de ses missions est une ressource face aux exigences de la situation opérationnelle.

Le COS met également en œuvre des compétences émotionnelles et des compétences en matière de gestion du stress. Les compétences émotionnelles participent à la régulation de ses propres émotions (Brasseur, Grégoire, Bourdu et Mikolajczak (2013). Les capacités à utiliser des stratégies de régulation sont individuelles (Gross & John, 2003), et dépendent notamment de son score d'intelligence émotionnelle (Mikolajczak, Nelis, Hansenne, & Quoidbach, 2008, p. 1361). En effet, un bon niveau d'intelligence émotionnelle permet d'adapter ces stratégies de régulation.

Concernant la gestion du stress, des recherches scientifiques réalisées dans le milieu militaire concernant l'optimisation des ressources des forces armées invitent à considérer un semble de techniques de récupération, de dynamisation et de régulation du stress. Elles sont pour certaines issues des techniques d'optimisation du potentiel et de cohérence cardiaque (Robert & Ravel, 2022 ; Ravel, 2023). Elles permettent d'adapter son niveau de stress à la situation : hyperstress ou hypervigilance, hypostress ou hypovigilance, activation optimale. Dans la formation des élèves-officiers (académie militaire de Saint-Cyr Coëtquidan), ils ont implémenté plusieurs méthodes : la respiration abdominale relaxante, respiration VTE (ventre,

thorax, épaules), respiration abdominale dynamisante, la relaxation personnalisée, la technique de la Réactivation d'expérience positive (REP), la technique du Signal d'activation optimisé (SAO), la technique du Signal d'induction du sommeil (SIS) et la mini-sieste (Robert & Ravel, 2022).
Les techniques d'optimisation du potentiel (Perreaut-Pierre, 2019), sont particulièrement adaptées à la gestion du stress car elles réduisent la réactivité du système nerveux sympathique (Claverie, Trousselard, et al., 2020) et diminuent le stress perçu (Trousselard, Dutheil, et al., 2015).

Ces compétences, techniques et méthodes peuvent être des ressources pour le COS.

4.2.Le sentiment d'efficacité personnelle

« Le sentiment d'efficacité personnelle est le jugement qu'une personne porte sur sa capacité d'organiser et d'utiliser les différentes activités inhérentes à la réalisation d'une tâche donnée. » (Bandura, 1986, p. 391). Il a un effet positif sur la performance dans la tâche (Bandura, 2003) et, lorsque son niveau est élevé, il constitue une ressource pour le COS en situation.

Pour le COS, ce sentiment d'efficacité personnelle porte particulièrement sur deux aspects : un sentiment d'efficacité concernant les activités et tâches relevant de son emploi, et un sentiment d'efficacité concernant la gestion de ses propres émotions et son stress.

En situation opérationnelle, un sentiment d'efficacité personnelle faible concernant l'un ou l'autre de ces aspects pourra concourir à augmenter le niveau de stress. Le COS, en se basant sur son état physiologique et émotionnel, va évaluer son contrôle efficace ou inefficace. En cas de présence de certains indicateurs qu'il associe à de l'inefficacité (hyper ventilation, transpiration, tension, etc.), par auto activation anticipatoire, il va générer des états de stress élevés produisant des dysfonctionnements redoutés (Bandura, 2003).

4.3.Les stratégies de coping

Le coping représente « l'ensemble organisé des efforts cognitifs et comportementaux, que fournissent les personnes pour anticiper et détecter des agents de stress potentiels ou pour aménager (par exemple, prévenir,

minimiser ou contrôler) la demande née des transactions entre elles-mêmes et leur environnement » (Lazarus, Folkman, 1984).

Dans les situations opérationnelles, le COS fait appel à des stratégies de coping lorsque la balance exigences/demandes de la situation outrepassent les ressources qu'il perçoit pour y répondre.

En situation opérationnelle, la stratégie de coping que nous évaluons la plus adaptée, dans une orientation de performance opérationnelle, est celle qui est centrée sur le problème appelée « coping actif » (Moos, 1993). D'une, elle s'exprime au travers de activités cognitives et de comportements orientés vers une analyse logique de la situation, recadrage positif, une recherche de soutien et des actions en vue de la résolution de problèmes (Moos, 1993).

4.4.La confiance interpersonnelle

La confiance interpersonnelle dans les équipes réduit le stress (Jouanne & al., 2017), en agissant favorablement sur le sentiment de sécurité interne à l'équipe (Ranca & Iordanescu, 2013) et une augmentation de la coopération (Dirks, 1999).

Le COS est intégré à plusieurs équipes de travail (Fig. 3): à l'équipe de terrain et, à partir d'un certain niveau de commandement (emploi de chef de colonne et de chef de site), à une équipe de commandement. L'équipe de commandement est chargée de travailler à la préparation de l'organisation du dispositif de secours et à la préparation des décisions. Quant à l'équipe de terrain, constituée du COS et des chefs de secteurs (appelé précédemment encadrement intermédiaire), font mettre en œuvre et/ou déploient sur le terrain les décisions, par leurs propres équipages de terrain.

Un niveau de confiance entre les membres de chacune de ces équipes semble être une ressource importante pour la gestion du stress du COS en milieu opérationnel.

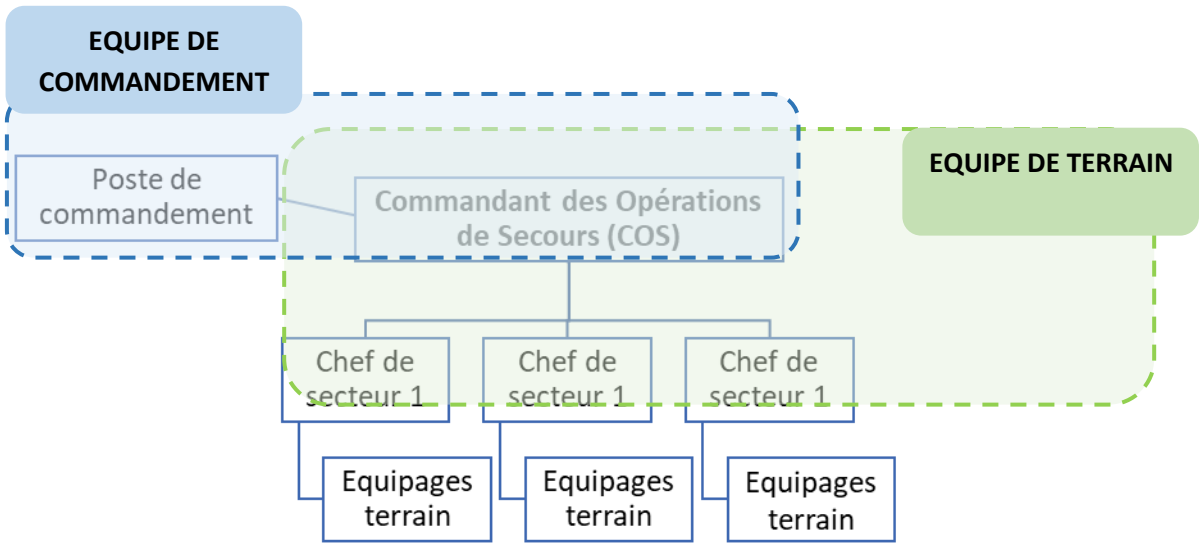


Fig. 3.: Schématisation des deux équipes de travail du commandant des opérations de secours : l'équipe de commandement et l'équipe de terrain

4.5.Le soutien social

Le soutien social correspond à « la perception que l'individu a de la disponibilité de son entourage familial, amical et professionnel, par rapport aux difficultés rencontrées et la satisfaction qu'il peut anticiper de ce soutien » (Cohen et Syme, 1985). Il est considéré comme une ressource pour le COS, qui par anticipation, se sentirait soutenu par ses collaborateurs et sa hiérarchie. Gerin et al. (1995) ont montré un effet positif du soutien social sur les réactions cardiovasculaires. Il existe un lien entre les compétences non techniques (ou collectives) détenues par le COS et l'ensemble des personnes qui sont impliquées dans la gestion de l'opération de secours. En effet, ces compétences favorisent le travail d'équipe, un climat positif, un sentiment de sécurité psychologique, de l'entraide, qui constituent différentes formes de soutien social.

5.Améliorations possibles

5.1. La formation des officiers de sapeurs-pompiers

5.1.1 La formation des commandants des opérations de secours

La formation des commandants des opérations des opérations de secours s'inscrit dans une démarche continue.

Il est important qu'ils développent les compétences techniques et non techniques leur permettant d'être performant dans leur rôle, et d'avoir en

situation une perception de ressources internes suffisantes pour répondre aux exigences que cette dernière impose.

Il convient d'utiliser des méthodes permettant de maintenir les compétences des COS. Le choix des méthodes et des outils pédagogiques doit être ajusté aux objectifs recherchés :

- L'analyse de pratiques et le retour d'expérience permettent de développer des compétences en matière de réflexivité, d'augmenter le niveau d'expertise décisionnelle des agents, et de développer leurs scripts cognitifs.
- Les mises en situation de gestion d'une opération de secours, associées à des rétroactions (par ex. débriefings pédagogiques) individuelles et/ou collectives, permettent de travailler l'ensemble des compétences du COS (en fonction du scenario), à la fois techniques et non techniques. Les compétences non techniques, appelées aussi « compétences collectives » (ou compétences de Crew Resource Management) constituent une ressource importante pour la prise de décision en situation de stress (Cannon-Bowers & Salas, 1998).

Depuis 2015, à l'école nationale des officiers de sapeurs-pompiers, dans le cadre des travaux de Lacroix (2014, 2019), des formations aux compétences non techniques ont été intégrées aux formations opérationnelles des officiers de sapeurs-pompiers.

5.1.2.La formation aux compétences émotionnelles et à la gestion du stress

Des méthodes et techniques de récupération, de dynamisation et de régulation du stress issues des techniques d'optimisation du potentiel et de cohérence cardiaque (Robert & Ravel, 2022 ; Ravel, 2023) offrent des perspectives extrêmement intéressantes pour les sapeurs-pompiers. Elles participent à réduire la réactivité du système nerveux sympathique (Claverie, Trousselard, et al., 2020) et diminuent le stress perçu (Trousselard, Dutheil, et al., 2015).

D'autres recherches travaillent sur le développement de compétences émotionnelles (Kotsou et al., 2011 ; Mikolajczak et al., 2013 ; Nelis et al., 2011, 2009).

A l'ENSOSP, des réflexions sont en cours pour implémenter un dispositif de formation global et adapté à la culture professionnelle, à l'instar des

formations concernant l'optimisation des ressources des forces armées. Plusieurs axes sont envisagés :

- Lors des mises en situations professionnelles, il est possible de travailler sur la modulation des paramètres de la situation afin d'augmenter son niveau d'exigence et travailler la gestion du stress du COS (situation dégradée avec moins de ressources matérielles, temps de trajet plus longs, événement indésirable, etc.), en mesurant ces inputs (zone proximale de développement). Néanmoins, il convient de préciser qu'il s'agit d'un stade secondaire de formation, dans lequel les compétences de base sont acquises.
- Des rétroactions individuelles post exercice abordant la mise en œuvre de stratégies de coping.
- L'intégration de méthodes et techniques de récupération, de dynamisation et de régulation du stress dans la pratique des activités physiques et sportives.

Néanmoins, bien qu'il s'agisse de compétences émotionnelles et de compétences en matière de gestion du stress qui sont conditionnées au départ facteurs dispositionnels (personnalité), elles peuvent se développer dans le temps. Un parcours de formation tout au long de la carrière, dès le recrutement semblerait plus efficace.

5.1.3.Le travail sur le sentiment d'efficacité personnelle en formation

- Par les méthodes de formation : les mises en situation professionnelles, l'analyse de pratiques et le retour d'expérience
  Ces trois méthodes pédagogiques ont la possibilité de faire prendre conscience au COS d'une expérience active de maîtrise, d'un côté sur une situation simulée et de l'autre sur une situation réelle. Le vécu d'un succès concernant la réalisation d'un comportement ou la mise en œuvre de compétences concourt à ce que l'individu croit en ses capacités personnelles à l'accomplir. Cependant, le succès ne doit pas être trop facile (Bandura, 2003 ; Rondier, 2004).

- Le compagnonnage
  L'observation, appelée expérience vicariante ou indirecte participe à développer le sentiment d'efficacité personnelle (Bandura, 2003 ; Rondier, 2004). Cette observation d'un pair réalisant tenant la fonction de COS peut se faire en milieu réel lors de doublures ainsi que dans le cadre

de formations. Néanmoins, nous pensons que le sentiment d'estime personnelle évoluera d'autant plus si la personne observe l'exercice de la fonction au plus proche des situations qu'il vivra, soit lors d'opérations de secours réelles.

Également, avoir des rétroactions (feedbacks, conseils, interrogations) provenant de pairs, de formateurs ou de personnes expérimentées (i.e. des personnes possédant une crédibilité perçue, une attractivité ou une expertise reconnue ; cf. Bandura, 2003 ; Rondier, 2004) permet de développer le sentiment d'efficacité personnelle.

5.1.4.Les formations managériales et d'encadrement

- La formation des officiers qui constituent l'encadrement de proximité

Des connaissances concernant le fonctionnement de l'humain au travail, ainsi que des leviers sur lesquels agir pour développer la gestion du stress en intervention pourraient être abordées dans les formations des officiers de sapeurs-pompiers au management humain : en particulier concernant le rôle de l'encadrement de proximité et de la hiérarchie dans le soutien social.

- La formation des officiers supérieurs et de direction

Aborder les leviers managériaux et organisationnels pour travailler sur la fiabilisation de l'humain dans le travail opérationnel seraient particulièrement utiles. Ces contenus de formation, en particulier concernant les attitudes au travail (envers l'organisation, la formation, etc.), la confiance organisationnelle, le soutien organisationnel perçu et la justice organisationnelle, pourraient permettre leur prise en compte dans les principes appliqués d'une part dans la direction et le management des services, et d'autre part dans les choix organisationnels et stratégiques des services d'incendie et de secours.

5.2.Les perspectives organisationnelles dans les services d'incendie et de secours

5.2.1.Organisation du travail et culture professionnelle

En matière d'organisation du travail et de conditions de travail, une réflexion et des recherches scientifiques pourraient permettre d'identifier des solutions à pérenniser ou mettre en place pour favoriser le soutien social, la confiance interpersonnelle entre les agents et diminuer la crainte du jugement négatif de la part des autres.

De la même manière, il serait intéressant de questionner la culture professionnelle dans laquelle s'insère la norme d'infaillibilité (Lacroix, 2019) qui génère un niveau de pression important pour les COS.

5.2.2.La sélection des commandants d'opérations de secours

Il pourrait être pertinent de se pencher sur les critères de sélection, voire d'évaluation des personnes sélectionnées pour tenir les fonctions de commandants d'opérations de secours. En effet, il existe des déterminants dispositionnels conatifs concernant le trait de personnalité de la stabilité émotionnelle. Pour aller plus loin, des recherches scientifiques ont montré qu'un individu doté d'un bon niveau d'intelligence émotionnelle sera plus efficace dans la gestion de situations stressantes (Mikolajczak, Luminet, Leroy, & Roy, 2007 ; Mikolajczak, Luminet, & Menil, 2006). Ce haut niveau d'intelligence émotionnelle est corrélé négativement avec la sécrétion de cortisol et la perception de stress (Mikolajczak, Roy, Luminet, Fillée, & de Timary, 2007).

6. Remarques conclusives

Il est évident que tous les niveaux, du terrain au plus hauts niveaux de commandement, soumettent les pompiers et le commandant des opérations de secours à un stress important. Il en résulte la nécessité de qualité de résistance indispensable.

Il serait opportun de penser à un dispositif global, dans une ligne directrice nationale « d'optimisation des ressources des forces de secours », avec la mise en place de mesures de prévention primaire, secondaire et tertiaire, pour favoriser la gestion du stress en situation de travail opérationnel, mais aussi en s'assurant de préserver la santé mentale des agents post opération.

Si aujourd'hui les recherches scientifiques ont apporté des réponses en matière de gestion du stress dans des milieux de travail opérationnels, il est important de préciser que la mise en place de solutions organisationnelles, de formation et d'évolutions des pratiques est hétérogène dans le milieu sapeurs-pompiers. En effet, il s'agit aujourd'hui de démarches réalisées localement. Les services d'incendie et secours intègrent à leur rythme et, en fonction des ressources dont ils disposent, des mesures et des actions spécifiques, qu'il s'agisse de mesures organisationnelles ou concernant la formation de leurs agents. Ainsi, il serait intéressant d'avoir les retours

d'expériences pour voir les bénéfices de ces actions concernant l'évolution de la gestion du stress lors d'opérations de secours, et les améliorations concernant la sécurité des équipes de terrain et de la qualité des missions de secours. En parallèle, il semble nécessaire que les recherches scientifiques mesurent les effets dans le milieu des sapeurs-pompiers français.

Références

Armstrong, D., Shakespeare-Finch, J., & Shochet, I. (2014). Predicting post-traumatic growth and post-traumatic stress in firefighters. *Australian Journal of Psychology*, 66(1), 38-46.

Bandura, A. (2003). *Auto-efficacité : Le sentiment d'efficacité personnelle*. Paris : De Boeck.

Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.

Beaton, R., Murphy, S., Johnson, C., Pike, K., et Corneil, W. (1998). Exposure to duty-related incident stressors in urban firefighters and paramedics. *Journal of Traumatic Stress*, 11(4), 821–828. https://doi.org/10.1023/A:1024461920456

Brasseur, S., Grégoire, J., Bourdu, R., & Mikolajczak, M. (2013). The Profile of Emotional Competence (PEC): Development and Validation of a Self-Reported Measure that Fits Dimensions of Emotional Competence Theory. PLoS ONE, 8(5), e62635. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062635

Cannon-Bowers, J. A., & Salas, E. (1998). *Making decision under stress: Implications for individual and team training*. Washington, DC: American Psychological Association.

Clohessy, S. & Ehlers, A. (1999). PTSD symptoms, responses to intrusive memories and coping in ambulance service workers. *British Journal of Clinical Psychology*, 38, 251-265.

Claverie D., Trousselard M., Sigwalt F., Petit G., Evain J.N., Bui M., Guinet-Lebreton A., Chassard D., Duclos A., Lehot J.J., Rimmele T., Canini F. & Lilot M. (2020). Impact of Stress Management Strategies and Experience on Electrodermal Activity during High-Fidelity Simulation of Critical Situations,

British Journal of Anesthesia, 125(5), e410-e412. https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.07.024.

Claverie, D. & Canini, F. (2023). La réponse biologique de stress. *Revue Défense Nationale*, H-, 25-31. https://doi.org/10.3917/rdna.hs10.0025

Cohen, S., & Syme, S. (1985). *Social support and health*. New York: Academic Press.

Dirks, K. T. (1999). The effects of interpersonal trust on work group performance. *Journal of applied psychology*, 84(3), 445.

Driskell, J. E., & Salas, E. (Éd.). (1996). *Stress and human performance*. Mahwah, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.

Gerin, W., Milner, D., Chawla, S., & Pickering, T. G. (1995). Social support as a moderator of cardiovascular reactivity in women: a test of the direct effects and buffering hypothesis. *Psychosomatic medicine*, 57, 16-22.

Hart, P. M., Wearing, A. J., & Headey, B. (1993). Assessing police work experiences: Development of the Police Daily Hassles and Uplifts Scales. *Journal of Criminal Justice*, 21(6), 553–572. https://doi.org/10.1016/0047-2352(93)90043-M

Heinrichs, M., Wagner, D., Schoch, W., Soravia, L., Hellhammer, D., & Ehlert, U. (2005). Predicting posttraumatic stress symptoms from pretraumatic risk factors: A 2-year prospective follow-up study in firefighters. *American Journal of Psychiatry*, 162, 2276–2286. doi: 10.1176/appi.ajp.162.12.2276.

James, A.E.C. and Wright, P.L. (1991), Occupational stress in the ambulance service. *Journal of Managerial Psychology*, 6(3), 13-22. https://doi.org/10.1108/02683949110001727

Jouanne, E. (2016). Gestion de crise chez les sapeurs-pompiers : déterminants socio-cognitifs de l'efficacité des équipes (Thèse de doctorat). Université de Bretagne-Loire, Rennes.

Jouanne, E., Charron, C., Chauvin, C., & Morel, G. (2017). Correlates of team effectiveness: An exploratory study of firefighter's operations during emergency situations. Applied Ergonomics, 61, 69-77. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2017.01.005

Keinan, G., Friedland, N., & Ben-Porath, Y. (1987). Decision making under stress: Scanning of alternatives under physical threat. *Acta Psychologica*, 64(3), 219–228. https://doi.org/10.1016/0001-6918(87)90008-4

Kotsou, I., Nelis, D., Grégoire, J., & Mikolajczak, M. (2011). Emotional plasticity: Conditions and effects of improving emotional competence in adulthood. Journal of Applied Psychology, 96(4), 827-839. https://doi.org/10.1037/a0023047

Laborie J.-M., Haegel A., Carli P. (2002). L'annonce à la famille d'un décès dans le contexte des urgences hospitalières et préhospitalières. *Journal Européen des Urgences* ; 15(5), 5–14.

Lacroix, M. (2019). Des pratiques professionnelles à la formation : approche psychosociale contextualisée et rôle des représentations sociales dans la prise de décision des officiers de sapeurs-pompiers en opération (Thèse de doctorat). Université d'Aix-Marseille, Aix-en-Provence.

Lacroix, M. (2014). *Les biais décisionnels chez les officiers de sapeurs-pompiers : facteurs influençant la prise de décision dans une situation d'urgence et comportant de forts enjeux. Développement d'une formation visant à réduire les effets parasites*. Mémoire de recherche, Université d'Aix-Marseille. Consulté à l'adresse http://crd.ensosp.fr/doc_num.php?explnum_id=8134

Laurent A. (2014). Les équipes mobiles d'urgence et de réanimation face aux interventions potentiellement traumatiques. Annales Medico-Psychologiques ; 172(6), 457–462. http://dx.doi.org/10.1016/j.amp.2012.03.015

Lazarus, R. (2000). Toward Better Research on Stress and Coping. American Psychologist, 55(6), 665-673.

Lazarus R., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York : Springer.

Marien, P., Michel, G. (2015). L'Inventaire de stress professionnel adapté aux Métiers de l'Urgence et corrélats psychopathologiques. *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique* ; 173(8), 704-710.

Mikolajczak, M., Luminet, O., Leroy, C., & Roy, E. (2007). Psychometric Properties of the Trait Emotional Intelligence Questionnaire: Factor Structure, Reliability, Construct, and Incremental Validity in a French-Speaking Population. Journal of Personality Assessment, 88(3), 338-353. https://doi.org/10.1080/00223890701333431

Mikolajczak, M., Luminet, O., & Menil, C. (2006). Predicting resistance to stress: Incremental validity of trait emotional intelligence over alexithymia and optimism. Psicothema, 18.

Mikolajczak, M., Nelis, D., Hansenne, M., & Quoidbach, J. (2008). If you can regulate sadness, you can probably regulate shame: Associations between trait emotional intelligence, emotion regulation and coping efficiency across discrete emotions. Personality and Individual Differences, 44(6), 1356-1368. https://doi.org/10.1016/j.paid.2007.12.004

Mikolajczak, M., Roy, E., Luminet, O., Fillée, C., & de Timary, P. (2007). The moderating impact of emotional intelligence on free cortisol responses to stress. Psychoneuroendocrinology, 32(8-10), 1000-1012. https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2007.07.009

Moos, R. H., & Schaefer, J. A. (1993). Coping resources and processes: Current concepts and measures. In L. Goldberger & S. Breznitz (Eds.), *Handbook of stress: Theoretical and clinical aspects* (234–257.

Morgeson, F. P., & Humphrey, S. E. (2006). The Work Design Questionnaire (WDQ): Developing and Validating a Comprehensive Measure for Assessing Job Design and the Nature of Work. Journal of Applied Psychology, 91(6), 1321-1339

Moschis, G. P. (2007). Stress and consumer behavior. Journal of the Academy of Marketing Science, 35(3), 430-444. https://doi.org/10.1007/s11747-007-0035-3

Moscovici, S. (1989). Des représentations collectives aux représentations sociales : éléments pour une histoire. In D. Jodelet, Les représentations sociales (p. 62-86). Paris : Presses universitaires de France.

Nelis, D., Quoidbach, J., Mikolajczak, M., & Hansenne, M. (2009). Increasing emotional intelligence: (How) is it possible? Personality and Individual Differences, 47, 36-41. https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.01.046

Nicolas, V. (1998). La psychologie à la rescousse des sapeurs-pompiers. *Le sapeur-pompier*, 896, 678-980.

Perreaut-Pierre, E. (2019). *Comprendre et pratiquer les Techniques d'Optimisation du Potentiel* (3e édition). Interéditions.

Ponnelle, S. & Vaxevanoglou, X. (2003). Ajustement au stress et usure au travail: le cas des sapeur-pompiers; *Psychologie du travail et des organisations* 9(3-4), 107-127.

Prati, G., Pietrantoni, L., Saccinto, E., Kehl, D., Knuth, D., & Schmidt, S. (2013). Risk perception of different emergencies in a sample of European firefighters. *Work* ; 45, 87–96. http://dx.doi.org/10.3233/WOR-121543.

Ranca, C. A., & Iordănescu, E. (2013). Assessment of Organizational Trust: Preliminary Data for Romanian Adaptation of the Organizational Trust Inventory Short Form, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 78, 436-440. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.326

Ravel, M. (2023). Se connaître soi-même et gérer son stress avec la méthode ORFA et la cohérence cardiaque. *Revue Défense Nationale*, H-S, 97-107. https://doi.org/10.3917/rdna.hs10.0097

Robert, J. & Ravel, M. (2022). De la formation initiale à la projection opérationnelle : l'apprentissage de soi-même et le suivi de son sommeil par la méthode d'ORFA. *Revue Défense Nationale*, H-s, 89-96. https://doi.org/10.3917/rdna.hs07.0089

Rondier, M. (2004). "A. Bandura. Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle", *L'orientation scolaire et professionnelle*, 33(3), 475-476.

Claverie, D. & Canini, F. (2023). La réponse biologique de stress. *Revue Défense Nationale*, HS4, 25-31. https://doi.org/10.3917/rdna.hs10.0025

Trousselard M., Dutheil F., Ferrer M.H., Babouraj N. & Canini F. (2015). Tactics to Optimize the Potential and Cardiobiofeedback in Stress Management: The French Experience, *Medical Acupuncture*, 27(5), 367-375. https://doi.org/10.1089/acu.2014.1052

Tuckey, M., & Hayward, R. (2011). Global and occupation-specific emotional resources as buffers against the emotional demands of fire-fighting. *Applied Psychology*, 60, 1–23. doi: 10.1111/j.1464-0597.2010.00424.x

Van der Ploeg, E. & Kleber, R.J. (2003). Acute and chronic job stressors among ambulance personnel: predictors of health symptoms. *Occupationnal and Environmental Medicine,* 60(Suppl 1), 40-46. doi: 10.1136/oem.60.suppl_1.i40. PMID: 12782746; PMCID: PMC1765729.

Management d'une équipe en opération : un exemple dans l'Armée de Terre française

Stéphane THÉVARD
2e Régiment de Dragons, France
Email: stephane.thevard@intradef.gouv.fr

Abstract
Les métiers d'intervention opérationnelle sont des métiers exposants générateurs de facteur de stress multiple dont l'un des principaux est le risque potentiel pour l'intégrité physique des intervenants. En fonction de l'intensité de ce facteur, son interaction est plus ou moins importante avec les autres facteurs de stress. Également, selon la fonction occupée par l'intervenant dans l'équipe opérationnelle, des facteurs de stress donnés peuvent avoir une influence plus ou moins importante. Cet article présente le contexte opérationnel militaire et une analyse macroscopique des facteurs de stress qui sont associés ainsi que des propositions en vue de réduire leur influence.

1.Introduction

Historiquement, le 2e Régiment de Dragons (2e RD) est le plus ancien régiment de la cavalerie française, créé en 1635 par le prince de Condé. Jusqu'en 2005, le 2e RD était un régiment de chars au sein de la 2e BB (2e Brigade Blindée). En 2005, il fusionne avec le groupe de défense NRBC (Nucléaire, Radiologique, Biologique et Chimique) pour devenir le 2e RD, spécialisé dans la défense NRBC au sein de l'Armée de Terre (Fig. 1).

Fig.1. : Emblème du 2e Régiment de Dragons de l'Armée de Terre.

Le 2e RD a principalement des missions de sauvegarde sûreté, sécurité, défense, et vient plus spécifiquement en appui aux forces armées sur les théâtres d'opération contre les menaces et risques NRBC : il s'agit de conduire des expertises ou des reconnaissances, de gérer les éventuelles conséquences par la réalisation de prélèvements et d'analyses d'échantillons de zones potentiellement contaminées, et de restaurer les capacités opérationnelles des forces armées après un événement NRBC en apportant les moyens et la compétence nécessaire à la décontamination du personnel et des matériels. Il contribue également à la lutte contre la prolifération des armes de destruction massive et à la protection des populations civiles. Ces missions peuvent se conduire aussi bien sur le sol métropolitain qu'à l'étranger.

2.Description du contexte opérationnel

L'organisation hiérarchique du régiment est la suivante. Le régiment est commandé par le chef de corps (du grade de colonel). Il a sous sa responsabilité des commandants d'unités (du grade de capitaines ayant la responsabilité d'une centaine de personnes) et des chefs de services (administratif, logistique, instruction, opération, ressources humaines). Les escadrons sont divisés en pelotons d'une trentaine de soldats commandés par des chefs de peloton (lieutenant ou adjudant-chef), qui sont divisés en groupes d'une dizaine de personnes commandés par des chefs de groupe (sergent), divisés en équipes commandées par des chefs d'équipe de 2 à 3 personnes (caporal). L'organigramme organisationnel du 2e RD est présenté Fig. 2.

3.Les facteurs de stress – impact sur le management

Le stress prend une forme différente selon le niveau hiérarchique puisque de ce niveau dépend la situation à laquelle la personne est exposée. Le chef de groupe ou le chef d'équipe seront davantage exposés à un stress aigu intense du fait de l'exposition au risque physique en opération (confrontation directe avec l'ennemi ou le danger NRBC, Fig. 3). Le chef de corps, les officiers et sous-officiers armant le centre opérationnel seront sujet à un stress davantage diffus dû notamment à l'incertitude ou à la méconnaissance de la réalité du terrain induite par les difficultés de transmission de l'information ; par rapport à l'opérationnel de terrain, le stress serait moins intense mais plus long dans le temps.

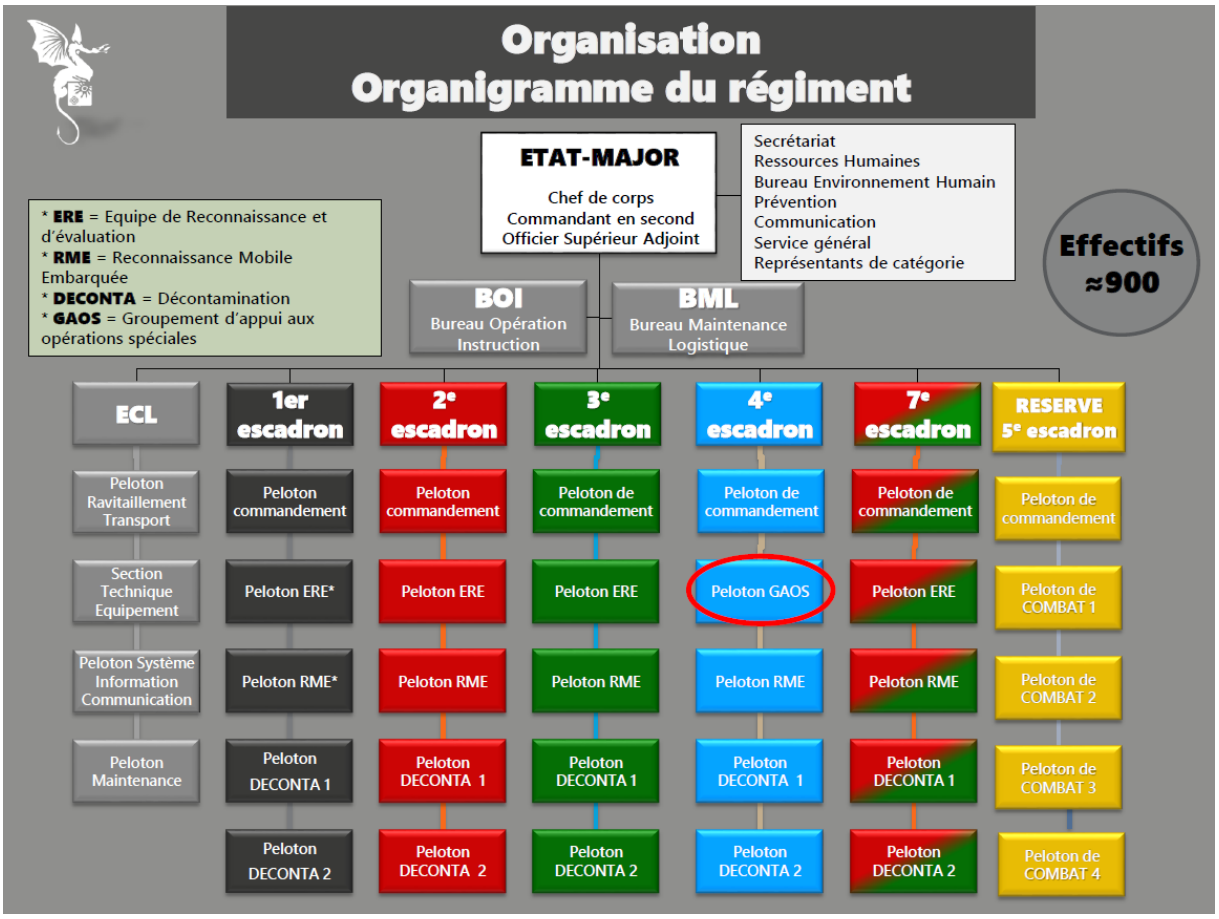


Fig. 2.: Organigramme organisationnel du 2e régiment de Dragons

Par exemple, le chef de groupe qui ouvre un convoi logistique se retrouve confronté à un engin explosif improvisé ou est pris dans une embuscade : la montée du niveau du stress est immédiate et le stress est aigu et intense, violent. Le chef de groupe va devoir néanmoins gérer l'opération tout en étant capable de rendre compte efficacement au centre opérationnel. Au centre opérationnel, le chef du centre des opérations reçoit ses éléments ce qui est générateur de stress, stress augmenté par le manque de visibilité de la situation sur le terrain (les informations reçues restent sommaires). Ainsi, pour une même opération, Il existe plusieurs situations associées générant des stress différents.

L'impact des facteurs de stress est également différent selon les personnes. Pour une même situation opérationnelle, un chef de section réagira différemment d'un autre chef de section en fonction de son vécu, de son expérience personnelle et professionnelle, et de sa formation.

a

b

c

Fig.3 a à c.: Exemples d'exposition au risque physique en opération.

Par exemple, considérons deux cas différents pour la fonction de chef de section. Dans le cas A, il s'agit d'un jeune lieutenant sortant de l'école militaire de Saint-Cyr, entre 25 et 30 ans, dont c'est la première expérience

opérationnelle à l'étranger (OPEX). Dans le cas B, il s'agit aussi d'un jeune officier mais avec 15 ans passés à exercer le métier de sous-officier. Pour le cas A, il y a un fort bagage académique mais peu d'expérience professionnelle. Pour le cas B, c'est le contraire. Dans les deux cas, les chefs de section se voient confier les mêmes missions et les mêmes responsabilités. En première approche, l'hypothèse pourrait être faite que le cas B va savoir gérer le stress et décider plus efficacement et plus rapidement que le cas A. L'expérience montre que ce n'est pas forcément le cas : cela dépend de l'adéquation des capacités individuelles de chacun par rapport à la situation et le pronostic n'est pas évident. Pour le cas B, l'effet de l'expérience professionnelle peut être positif ; mais il peut être négatif par exemple dans le cas où il s'agirait de l'OPEX de trop ou encore parce que sa compétence le conduit à faire une analogie avec une expérience passée, qui n'est pas appropriée à la situation rencontrée.

Ces facteurs opérationnels se combinent avec des facteurs indépendants de la sphère professionnelle et peuvent être très variés (Fauquet-Alekhine & Erskine, 2023). Par exemple, la personne peut être sous traitement pharmacologique qui modifie sa sensibilité à certains facteurs de stress professionnel, la personne peut avoir eu une altercation avec une autre personne du cercle privé ou professionnel qui la prédispose à une certaine sensibilité par rapport à certains facteurs, il peut s'agir d'un contexte familial tendu ou d'une relation difficile dans la sphère privée, ou encore d'une indisposition physiologique passagère. Ces facteurs sont tout aussi importants que les facteurs opérationnels, sont trop souvent négligés en termes de prise en compte, et constitue une source de stress qui vient se superposer au stress opérationnel. Si, dans une certaine mesure, le management a accès aux facteurs de stress professionnel des collaborateurs, cela est plus difficile concernant les facteurs indépendants de la sphère professionnelle.

4.Gérer le stress du manager

Concernant les facteurs associés à la sphère privée, certains sont parfois induits par les routines que mettent en place les individus avec leur conjoint. Plus précisément, mettre en place une routine périodique d'appels téléphoniques depuis le théâtre opérationnel avec le(la) conjoint(e) peut être générateur de stress pour plusieurs raisons : tout d'abord, ce type d'appel périodique devient un distracteur par rapport à la concentration

attendue en opération, puis cela peut devenir une source de stress supplémentaire selon les échanges (par exemple, le(la) conjoint(e) transmet des informations qui ont pour effet de transférer le stress perçu dans la sphère familiale sur l'opérationnel), enfin des problèmes techniques (telle qu'une antenne satellite hors service pendant plusieurs jours) peuvent entraîner la rupture de cette routine qui devient un facteur potentiel de stress (ne plus avoir ces habitudes affectives peut être déstabilisant). Une stratégie peut consister à communiquer avec la sphère familiale pendant un temps limité, en échangeant un minimum d'informations, et en évitant une fréquence d'appel trop importante et perçue comme inaltérable. Ce qu'il faut retenir, c'est qu'être bien dans sa tête pour un manager est gage de performance ; et certains échanges avec la sphère privée peuvent compromettre cet état.

Afin d'aider les familles et de fluidifier les rapports sphère professionnelle / sphère familiale pendant les phases opérationnelles, une cellule d'aide aux familles avec une assistante sociale est organisée. L'objectif est de venir en aide aux membres de la famille du personnel en opération concernant tout ce qui se passe afin que le/la conjoint(e) puisse faire face au mieux aux situations qui pourraient être perçues difficiles. Dès le départ du personnel en opération, les conjoints reçoivent un courrier avec le numéro de téléphone de l'assistante sociale et d'autres informations qui pourraient leur être utiles.

Afin d'aider la gestion du stress en temps réel, des formations associées à la mise en œuvre des Techniques d'Optimisation du Potentiel (TOP ; Guion de Meritens & Fauquet-Alekhine, 2023 ; Perreaut-Pierre, 2019) sont dispensées périodiquement. Les TOP ne sont pas uniquement orientés à la gestion du stress mais également sur la récupération physique après l'effort physique ; par exemple, les TOP permettent de mettre en œuvre des phases de récupération rapide (power nap) afin de pouvoir « durer dans le temps » en opération et gérer des phases de stress potentielles.

En outre, après chaque opération à l'étranger (OPEX), des SAS de décompression sont mis en œuvre. Il s'agit de convier l'ensemble des détachements (plusieurs centaines de personnes) à se rendre dans un centre hôtelier où les soldats peuvent rencontrer des psychologues sur volontariat, suivre une séance de TOP obligatoirement, bénéficier des

services de spa, piscine et fitness. Ces SAS de décompression durent 2 à 3 jours. L'objectif est de travailler une transition post-opérationnelle avant le retour à la vie normale en France (Armée de Terre, 2016). En d'autres termes, il s'agit de considérer une resocialisation du personnel avant de retrouver le contexte familial avec lequel la reprise de contact pourrait être brutale si elle était faite immédiatement après l'OPEX. Pour le personnel de la ligne managériale, c'est l'occasion de se recentrer sur soi : pour les niveaux supérieurs, il s'agit de pouvoir enfin penser à soi après avoir commandé et pris soin de ses hommes pendant 4 mois (parfois jusqu'à 6 mois), et pour les niveaux inférieurs, il s'agit de prendre soin de soi après avoir commandé un groupe de 2 à 3 personnes en ayant été fortement exposé aux risques physiques pendant l'opération.

L'entraînement a également une importance cruciale concernant la gestion du stress. Les exercices sont construits pour coller le plus possible à la réalité des situations opérationnelles réelles afin de permettre au personnel d'intégrer des gestes réflexes face à des situations déterminées (le drill) ; ainsi en situation opérationnelle réelle, même en contexte de stress aigu fortement intense, le personnel sera capable de mettre en place les gestes de manière réflexe et adéquate, ce qui permettra de poursuivre la mission et de sauvegarder la troupe.

Enfin, la connaissance de ses subordonnés, la connaissance de soi-même ainsi que la cohésion au sein de l'unité militaire fait que chacun sait qu'il y aura toujours quelqu'un pour aider. Ce sentiment réduit le stress du personnel et en particulier de la ligne managériale, car une bonne connaissance des subordonnés permet d'identifier le malaise d'une personne sur la base d'une attitude ou d'un comportement inhabituel, et permet d'anticiper les éventuelles conséquences négatives.

5.Remarques conclusives

Les facteurs de stress en opération dépendent évidemment de facteurs exogènes (tels que la menace) mais aussi de facteurs endogènes (tel que la personnalité et l'expérience professionnelle ou académique de l'individu). Ainsi, pour une situation opérationnelle donnée, deux individus vont réagir différemment par rapport aux facteurs de stress. En outre, pour une opération donnée, selon la position hiérarchique de l'individu dans l'organisation, l'individu sera exposé à des situations différentes. En d'autres

termes, une opération génère de nombreuses situations différentes à différents niveaux hiérarchiques et ayant leurs propres facteurs de stress, et selon l'individu confronté à la situation, ces facteurs de stress auront un impact plus ou moins significatif. Finalement, gérer le stress en opération devient une aventure complexe et difficile à anticiper compte tenu de la multiplicité des cas envisageables.

Il apparaît en outre que la prise en compte des facteurs de stress opérationnel est aussi importante que la prise en compte des facteurs de stress non opérationnels et en particulier ceux issus de la sphère privée, ces derniers étant trop souvent peu pris en considération. Ces facteurs viennent se superposer aux facteurs de stress opérationnels ci-dessus mentionnés.

Face à cette multiplicité de possibilité de stress, il devient important de considérer toutes les solutions possibles à mettre en œuvre, en considérant à la fois le contexte opérationnel, mais aussi en amont par sa préparation, et enfin en aval, dans le cadre d'une démarche post-opérationnelle.

Remerciements
L'auteur remercie le Colonel Sébastien Barnier, Chef de Corps du 2e Régiment de Dragons, le lieutenant-colonel Arnaud Lefèvre, Chef du Bureau Opération Instruction du 2e Régiment de Dragons et le commandant Gaëtan Masson, Chef du Bureau Opération du 2e Régiment de Dragons pour leur soutien lors de la rédaction de cet article.

Références

Armée de Terre. (2016). Le sas de fin de mission – Théorie et Pratiques. Paris : Cahier du RETEX, Centre de Doctrine d'Emploi des Forces, Division Recherche de retour d'Expérience.

Fauquet-Alekhine, Ph., & Erskine, J. (2023). *The Palgrave Handbook of Occupational Stress*. London: Palgrave Macmillan.

Guion de Meritens, B., & Fauquet-Alekhine, P. (2023). Stress Management. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 437-454). Cham: Springer International Publishing.

Perreaut-Pierre, E. (2019). *Comprendre et pratiquer les Techniques d'Optimisation du Potentiel* (3e éd.) Paris : InterEditions.

Leadership et stress : anticiper les effets des facteurs de stress

James ERSKINE
St-George university of London, UK
Email: jerskine@sgul.ac.uk

Abstract
Le stress au travail est un problème de santé mondial majeur. Le stress prolongé est lié au développement de multiples problèmes de santé mentale et physique. Cet article examine comment le leadership et les interventions peuvent réduire le stress au travail à un moment où le rythme des changements technologiques entraîne une augmentation importante du stress et de l'incertitude.

1.Introduction

Le stress est un problème majeur dans le monde entier pour les organisations, les dirigeants et les collaborateurs. Le stress a été défini comme la perception que la capacité d'une personne à faire face à la situation actuelle a été dépassée et que la personne n'a pas suffisamment de ressources pour y faire face (Harms et al., 2017; Lazarus et Folkman, 1984).

Dans la littérature, il existe une hypothèse problématique selon laquelle le stress est généralement une manifestation d'un manque individuel de capacité d'adaptation ou d'un problème environnemental. Cette hypothèse est fondamentalement erronée. Par exemple, lorsqu'une personne est stressée dans un environnement stressant, cela signifie qu'elle fonctionne bien. Le stress est toujours une interaction entre l'environnement et la personne avec de multiples influences de la génétique, de la biologie, de l'économie et de l'environnement bâti (voir le modèle du stress dans Fauquet-Alekhine & Rouillac, 2023).

Le stress est une question si importante que les gouvernements ont introduit des mesures de protection obligatoires auxquelles les employeurs doivent se conformer (EU-OSHA, 2022). De plus, la recherche a montré que le stress au travail est lié aux risques pour la santé physique et mentale (Ganster et Rosen, 2013; Seymour et Grove, 2005; Steptoe et Kivimaki,

2013). Par conséquent, le stress est maintenant reconnu comme l'une des principales causes de maladie de longue durée dans le monde (American Psychological Association, 2022; UK Health & Safety Executive, 2021). En outre, les pays de l'OCDE signalent que les problèmes de santé mentale représentent de 30 à 40 % du nombre de cas de prestations d'invalidité (OCDE, 2015). Ainsi, la cause d'absence de longue durée au travail qui connaît la croissance la plus rapide dans les pays développés est celle des problèmes de santé mentale et du stress (Harvey et al., 2009; OCDE, 2012).

Le coût annuel du stress et de la santé mentale pour l'économie britannique est de 33 à 42 milliards de livres (Stevenson & Farmer, 2017). Les coûts annuels des soins de santé pour le stress au travail aux États-Unis sont de 190 milliards de dollars (Goh, 2016). En outre, Goh et al. (2016) rapportent que plus de 120 000 décès par an aux États-Unis sont liés à la façon dont les entreprises gèrent leur personnel (environ 5 à 8% des coûts annuels des soins de santé).

Compte tenu du fardeau mondial du stress, il est nécessaire de mettre davantage l'accent sur la prévention (Collins et al., 2011 ; McDaid, 2019 ; Wykes et al 2015). Cependant, malgré les avantages évidents de la prévention, elle est constamment sous-financée, les estimations suggérant que seulement 5 % du financement de la santé mentale est consacré à la prévention (Christensen et al., 2011; Kingdon, 2006; MQ 2015).

Cet article examinera les moyens de réduire le stress et les problèmes organisationnels liés au stress, en particulier chez les dirigeants et les manageurs, et les réponses les plus rentables à l'augmentation du stress mondial en raison du rythme accéléré du changement mondial dû à la technologie.

Compte tenu de ces résultats, réduire le stress à tous les niveaux (dans les organisations, les dirigeants et les collaborateurs) est judicieux et rentable. Il est absolument vrai que la réduction du stress au travail aurait de multiples avantages ultérieurs pour les organisations, les dirigeants et les employés. Par exemple, l'augmentation de la productivité, l'engagement au travail, le bonheur et le bien-être. Parallèlement à la réduction du stress, la réduction de l'absentéisme, du roulement du personnel et des maladies du personnel (De Neve et al., 2013; Warr, 2003).

L'OMS estime un rendement de 4 $ pour chaque dollar dépensé pour la prévention. En conséquence, les lieux de travail sont un cadre de prévention vital (WHO. Mental Health in the Workplace. 2017).

2.Le stress est un problème clé pour les dirigeants et les employés

Un domaine souvent négligé dans la littérature concerne le fait que les manageurs ont une grande influence sur la santé des employés et vice versa (Erskine & Georgiou, 2023a,b). Par conséquent, intervenir sur l'un des aspects (dirigeants ou employés) aura de bons effets sur l'autre. Souvent, les dirigeants n'aiment pas les coûts accrus associés aux interventions de bien-être et de résilience, mais les données montrent clairement qu'elles offrent un retour sur investissement très sain, bien qu'il s'accumule lentement au fil des ans. En outre, il est absolument vrai que la réduction des problèmes de personnel réduira le stress sur les dirigeants, ce qui se traduira par des améliorations de la santé et un meilleur fonctionnement des organisations.

Erskine and Georgiou (2018 & 2023a,b) ont examiné la documentation sur les styles de leadership et ont constaté des avantages constants pour le leadership transformationnel sur la santé du personnel et des leaders (mentale et physique). En outre, des effets et des résultats négatifs constants ont été signalés pour le leadership autocratique et le laissez-faire (Erskine & Georgiou, 2018 and 2023a,b).
Le leadership transformationnel a été défini à l'origine par Burns (1978) et développé par beaucoup d'autres (Arnold et Connelly, 2013; Bass & Riggio, 2006). Le leadership transformationnel comporte 4 sous-composantes clés. Il s'agit de :

1. L'Influence idéalisée – les leaders ont des valeurs cohérentes et leurs actions reflètent constamment ces valeurs.
2. La Motivation inspirante – les leaders communiquent clairement, de manière inspirante et charismatique, démontrant la voie à suivre et convainquant les adeptes de partager cette vision.
3. La Stimulation intellectuelle – Les adeptes sont encouragés à penser et à agir de manière plus diverse, remettant en question les hypothèses et les croyances, utilisant ainsi davantage leur capacité intellectuelle.

4. La Considération individuelle – les leaders soutiennent et reconnaissent individuellement les employés, leur développement est guidé personnellement et les dirigeants sont sensibles à leurs besoins.

Il est important de noter qu'il a été démontré que les leaders qui utilisent des pratiques de leadership transformationnel ont de plus grandes réalisations personnelles (Corrigan et al., 2002). De plus, les leaders transformationnels montrent moins d'épuisement professionnel (Zopiatis & Constanti, 2010).

Ainsi, les leaders ont de forts effets sur le stress des collaborateurs via leur style de leadership. Les leaders transformationnels réduisent le stress du personnel grâce à leur leadership et disposent d'une main-d'œuvre en meilleure santé et plus productive qui prend moins de congés et valorise son travail.

3.Points clés d'intervention auprès des dirigeants et du personnel

Il existe plusieurs points d'intervention possibles concernant le stress et les problèmes de santé mentale. Ceux-ci sont définis ci-dessous avec leurs avantages et inconvénients respectifs passés en revue (voir aussi Erskine, 2021).

Avant le stress (prévention primaire) – les interventions prophylactiques avant que les personnes ne présentent des signes de stress ou de problèmes de santé mentale sont parfois appelées primaires dans la littérature. C'est le moment optimal pour intervenir car les personnes ne souffrent pas encore des effets du stress ou des problèmes de santé mentale. De plus, intervenir à ce stade peut prévenir les problèmes futurs avant qu'ils ne se développent.

Pendant le stress (prévention secondaire) – Ceci est représenté par les interventions engagées pendant les périodes actives de stress où la personne est concernée, mais pas encore touchée au point d'avoir des problèmes de santé importants. Comme des périodes stressantes se produisent dans toutes les industries, il est essentiel que le personnel et les manageurs aient des stratégies à employer pendant ces périodes qui devraient aider à une reprise plus rapide.

Après le stress (prévention tertiaire) – Cela consiste à intervenir une fois qu'une personne ou un manageur a été diagnostiqué comme souffrant d'une condition particulière. Cela représenterait ce que font la plupart des systèmes de santé mondiaux, mais c'est très inefficace car cela suppose attendre que les conditions se manifestent avant de traiter. Bon nombre de ces conditions auraient pu être évitées avec des mesures préalables rapides.

4.Principaux effets des interventions sur la santé et le stress du leader

Très peu d'articles dans la littérature ont exploré les effets des interventions sur la santé des dirigeants eux-mêmes, la plupart des études se concentrant sur la santé du personnel. Cependant, il est fort probable que le renforcement de la résilience et du bien-être des dirigeants finira par rendre l'organisation plus apte à relever les défis.

Il est important de noter qu'il existe des preuves que les manageurs qui s'engagent eux-mêmes dans des interventions de bien-être et font preuve d'un véritable soutien ont des collaborateurs plus engagés qui montrent moins de stress et sont en meilleure santé. (Hoert, Herd, & Hambrick, 2018).

Le point clé semble être que l'approbation des interventions par la direction doit être authentique – participer eux-mêmes est un excellent moyen de le démontrer. Une autre considération importante est que les dirigeants devraient choisir des interventions de renforcement du bien-être et de la résilience qui sont vérifiées empiriquement, conçues et menées par des psychologues plutôt que par des profanes.

L'utilisation d'interventions de bien-être et de résilience au sein du personnel ne devrait jamais être utilisée comme une méthode pour imposer plus de travail aux personnes après qu'elles sont devenues plus résilientes ou que les résultats seront contre-productifs.

5.Défis futurs qui augmenteront le stress

Nous entrons dans un monde qui entraînera des tensions et des défis susceptibles d'augmenter rapidement. Certains ont qualifié cette révolution de quatrième révolution industrielle liée à la numérisation et à

l'augmentation de l'utilisation de la technologie dans le monde (Molino et al., 2020).

Les organisations et les dirigeants doivent se préparer à plusieurs changements mondiaux clés qui seront deviendront communs d'ici 2030 – une liste non exhaustive figure ci-dessous :

- Intelligence artificielle – questions clés – réduction des besoins en main-d'œuvre, changements importants dans la nécessité de s'adapter aux nouvelles technologies et de recyclage et stress associés à l'utilisation et à l'apprentissage de nouvelles technologies.

- Blockchain – monnaie numérique de banque centrale, ou MNBC – L'argent va changer, l'argent va devenir plus rare et finir par cesser d'exister. Les particuliers et les entreprises devront apprendre de nouvelles méthodes et systèmes de paiement pour transférer de l'argent. Les préoccupations en matière de protection de la vie privée domineront à mesure que le suivi centralisé deviendra courant.

- Technologie Deepfake – Problèmes d'identité – Il sera possible de faire facilement des vidéos de toute personne faisant n'importe quoi ou simulant parfaitement la voix d'une personne au téléphone – les organisations devront apprendre à se protéger et à vérifier que la personne avec laquelle elles passent un appel Teams ou un appel téléphonique est bien la personne qu'elles pensent.

- Voitures et camions autonomes– Tesla et d'autres entreprises, par exemple Wayve, ne sont qu'à quelques années du développement de systèmes de conduite entièrement autonomes – alors tous les chauffeurs de taxi, camionneurs, conducteurs de train, etc. deviendront obsolètes. Ce sera un énorme changement sur le marché du travail.

- Robotique – Les robots humanoïdes sur le lieu de travail et à la maison deviendront monnaie courante d'ici 2030.

- Changements énergétiques – Mouvement vers l'énergie verte (éolienne, hydraulique, solaire) et nucléaire et les changements massifs dans l'équilibre mondial des pouvoirs que cela entraînera.

- Instabilité politique et montée de l'extrémisme – nationalisme ou socialisme – politique et social. Les changements s'accentuent avec une augmentation probable de l'extrémisme et de la violence nationale.

- La réponse humaine à ces changements - personne ne le sait pleinement, mais il serait imprudent de supposer une réduction du stress alors que les gens luttent pour s'adapter au rythme du changement.

Digitalisation

L'idée maîtresse des changements qui se produiront au cours des 20 prochaines années concerne l'évolution vers une économie numérique souvent appelée numérisation. Ce changement entraînera de multiples défis pour les organisations, tels que le travail à domicile, l'automatisation accrue et le stress des travailleurs en raison de l'apprentissage de nouvelles façons de travailler numériquement (Bregenzer & Jimenez, 2021; Contreras et al., 2020). Ainsi, les lieux de travail deviennent de plus en plus exigeants sur le plan cognitif à mesure que les postes de bas niveau sont pris en charge par des systèmes et des processus automatisés entraînant un stress accru (Longo & Leva, 2019). En conséquence, les employés doivent constamment mettre à jour leurs compétences et apprendre de nouveaux systèmes de travail entraînant du stress (Wang et al., 2008). Le terme utilisé dans la littérature pour désigner le stress résultant de ces changements est technostress. Il est important de noter que le technostress a des conséquences négatives pour les individus, les groupes et les organisations (González-López et al., 2021).

Les travailleurs peuvent craindre de perdre leur emploi. Cependant, l'augmentation de la technologie présente de nombreux avantages, par exemple la réduction des coûts, la consommation d'énergie, l'amélioration de la sécurité et une plus grande indépendance (Molino et al., 2020). Comme dans tous les cas, ceux-ci doivent être mis en balance avec le stress

accru de la main-d'œuvre humaine. Fait important, l'augmentation de la résilience personnelle a démontré une relation positive avec l'acceptation de la technologie par tous les travailleurs (Erskine et Georgiou, 2023c).

Un autre problème concerne le détachement du travail. À mesure que la technologie devient omniprésente, les frontières entre le travail et la sphère privée peuvent s'estomper. Les personnes peuvent consulter leurs courriels de chez elles, prendre des appels et assister à des réunions. La recherche a démontré que l'utilisation croissante de la technologie rend plus difficile le détachement psychologique du travail (Sandoval-Reyes et al., 2019). Par conséquent, lors de la planification de l'avenir, les dirigeants et les manageurs devront encourager les pratiques et les politiques qui aident les employés et eux-mêmes à se détacher psychologiquement pendant les périodes de repos.

6.Que peuvent faire les dirigeants maintenant ?

Table 1.: Exemples de focalisation des interventions par type de stratégie (non exhaustif)

	OBJET DE L'INTERVENTION		
STRATEGIE	Individu	Organisation	Leadership
Primaire	Formation à la résilience	Éliminer les risques	Formation au Leadership
Secondaire	Gestion du stress Mindfulness Basé sur la thérapie	Réduction de la charge de travail Travail flexible Amélioration de la communication	Communication Reconnaissance des leaders
Tertiaire	Aide aux employés Thérapie	Congé	Reconnaissance Compréhension

Source: Erskine & Fauquet-Alekhine (2023): “Stress Prevention Measures in the Workplace”

À ce stade, plusieurs recommandations peuvent être faites sur la façon dont les dirigeants, les manageurs et les organisations peuvent réduire le stress sur le lieu de travail et s'adapter à l'évolution rapide du lieu de travail mondial.

Tout d'abord, la littérature est claire : les dirigeants ont un rôle central dans leur santé et celle de leurs collaborateurs. Certains styles de leadership doivent être abandonnés, tels que le leadership du laissez-faire et le leadership dictatorial ou autocratique. Il a été démontré que ceux-ci entraînent de multiples résultats négatifs pour la santé des travailleurs, ce qui finira par se répercuter sur les dirigeants et les manageurs. En outre, il a été démontré qu'une évolution vers des styles de leadership plus transformationnels se traduisait par une amélioration significative de la santé des travailleurs et, surtout, des dirigeants eux-mêmes. Ces leaders favorisent plusieurs composantes qui ont été vérifiées de manière indépendante pour aboutir à des organisations plus productives avec un personnel en meilleure santé – des exemples des qualités que les leaders transformationnels inculqueraient incluraient la valorisation des relations, l'autonomie, l'engagement, la créativité, l'inspiration et l'authenticité. Les dirigeants qui se soucient réellement de leur personnel et de son bien-être maximisent la productivité à long terme. Le personnel soigné travaille à des taux de productivité beaucoup plus élevés, prend moins de congés et utilise moins de ressources en termes de programmes d'aide aux employés (Erskine & Georgiou, 2018).

Deuxièmement, le meilleur moyen de réduire le stress chez le personnel est d'améliorer le leadership, de modifier les systèmes de travail et d'accroître la résilience individuelle du personnel et les ressources d'adaptation. Par conséquent, conformément aux valeurs que les leaders transformationnels tentent d'inculquer aux collaborateurs, les organisations peuvent avoir besoin de chercher des moyens systématiques d'accorder aux travailleurs plus d'autonomie, d'inspiration et de favoriser une meilleure communication. Au minimum, connaître les facteurs les plus reconnus comme des déterminants significatifs du stress des travailleurs et concevoir les moyens de les réduire sera le plus rentable. Les principaux facteurs sont les suivants :
Autonomie, exigences professionnelles, soutien social en milieu de travail, changement en milieu de travail, insécurité de l'emploi, travail par quarts,

stress, intimidation, manque perçu de récompense pour l'effort, faible revenu, longues heures de travail, conflit ou ambiguïté des rôles, environnement physique médiocre, manque de perspectives de carrière et ressources inadéquates (Burman & Goswami, 2018; Harvey et al., 2017; Theorell et al., 2015; Vaníčková, 2021).

Troisièmement, les dirigeants et les manageurs doivent élaborer des plans pour faire face à la transition vers un monde plus numérisé qui tient compte des craintes et du stress des travailleurs. Comment les périodes de transition et de gestion auront une incidence sur le bien-être du personnel.

Quatrièmement, les dirigeants et les manageurs doivent initier des interventions de bien-être / résilience sur le lieu de travail et examiner d'autres méthodes pour réduire le stress et augmenter les ressources d'adaptation. Il serait utile que les dirigeants participent eux-mêmes à ces interventions et les approuvent sincèrement. À cette fin, il est recommandé que toutes les interventions soient fondées sur des données probantes et fournies par des psychologues ayant la formation requise. Cela dit, il existe un risque qu'une main-d'œuvre plus résiliente entraîne une augmentation de la charge de travail qui annule les effets de la résilience. Par conséquent, ceux-ci doivent être utilisés conjointement avec des interventions examinant les charges de travail et cherchant à réduire les facteurs connus pour conduire à un stress important dans la mesure du possible.

En conclusion, malgré l'augmentation du stress et le mouvement vers un monde plus incertain, il existe des moyens d'atténuer ces problèmes avec planification et prévoyance. Compte tenu de la faible priorité historiquement accordée à un leadership de qualité et à des interventions prophylactiques contre le stress, il est prioritaire que celles-ci soient mises en œuvre dans toutes les organisations pour leur permettre de traverser avec succès cette période de changement mondial rapide.

Références

American Psychological Association. APA (2022). Stress in America. Retrieved September 2022, from https://www.apa.org/news/press/releases/stress/2022/march-2022-survival-mode

Arnold, K. A., & Connelly, C. E. (2013). Transformational leadership and psychological well-being: Effects on followers and leaders. *The Wiley-Blackwell handbook of the psychology of leadership, change, and organizational development*, 175-194.

Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). *Transformational leadership*. Psychology press.

Bregenzer, A., & Jimenez, P. (2021). Risk factors and leadership in a digitalized working world and their effects on employees' stress and resources: Web-based questionnaire study. *Journal of medical Internet research*, *23*, e24906.

Burns, J.M. (1978). Leadership, Harper & Row, New York.

Burman, R., & Goswami, T. G. (2018). A systematic literature review of work stress. *International Journal of Management Studies*, *3*, 112-132.

Collins, P. Y., Patel, V., Joestl, S. S., March, D., Insel, T. R., Daar, A. S., et al. (2011). Grand challenges in global mental health. *Nature*, *475*, 27-30.

Contreras, F., Baykal, E., & Abid, G. (2020). E-leadership and teleworking in times of COVID-19 and beyond: What we know and where do we go. *Frontiers in psychology*, *11*, 590271.

Corrigan, P. W., Diwan, S., Campion, J., & Rashid, F. (2002). Transformational leadership and the mental health team. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, *30*, 97-108.

Christensen, H., Batterham, P. J., Hickie, I. B., McGorry, P. D., Mitchell, P. B., & Kulkarni, J. (2011). Funding for mental health research: The gap remains. *Medical Journal of Australia*, *195*, 681-684.

De Neve, J.-E., Diener, E., Tay, L., & Xuereb, C. (2013). The objective benefits of subjective well-being. In J. Helliwell, R. Layard, & J. Sachs (Eds.), World Happiness Report 2013. New York: UN Sustainable Development Solutions Network.

Erskine, J. A. K., & Georgiou, G. J. (2018). Leadership styles: Employee stress, well-being, productivity, turnover and absenteeism. *Understanding Stress at Work*, 28-40.

Erskine, J. (2021, October). Training pilots for stress resilience. In *Proceedings of the International Workshop INTRA–IWIN2021* (Vol. 13).

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023a). Leadership Styles: Work Stress, Related Outcomes and Health. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 221-255). Cham: Springer International Publishing.

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023b). Leadership Styles, Related Outcomes and Practical Suggestions. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 257-268). Cham: Springer International Publishing.

Erskine, J., & Fauquet-Alekhine, P. (2023). Stress Prevention Measures in the Workplace. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 375-435). Cham: Springer International Publishing.

Erskine, J., & Georgiou, G. (2023c). Stress and Resilience in the Workplace. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 455-483). Cham: Springer International Publishing.

EU-OSHA (2022) Foresight on New and Emerging Occupational Safety and Health Risks Associated with Digitalisation by 2025. Available online: https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risksassociated/view (accessed on 7 August 2022).

Fauquet-Alekhine, P., & Rouillac, L. (2023). The Cycle of Stress. In *The Palgrave Handbook of Occupational Stress* (pp. 25-46). Cham: Springer International Publishing.

Ganster, D. C., & Rosen, C. C. (2013). Work stress and employee health: A multidisciplinary review. *Journal of management*, *39*, 1085-1122.

Goh, J., Pfeffer, J., & Zenios, S. A. (2016). The relationship between workplace stressors and mortality and health costs in the United States. Management Science, 62, 608–628.

González-López, Ó. R., Buenadicha-Mateos, M., & Sánchez-Hernández, M. I. (2021). Overwhelmed by technostress? Sensitive archetypes and effects in times of forced digitalization. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*, 4216.

Harms, P. D., Credé, M., Tynan, M., Leon, M., & Jeung, W. (2017). Leadership and stress: A meta-analytic review. *The leadership quarterly*, *28*, 178-194.

Harvey, S. B., Henderson, M., Lelliott, P., & Hotopf, M. (2009). Mental health and employment: much work still to be done. *The British Journal of Psychiatry*, *194*, 201-203.

Harvey, S. B., Modini, M., Joyce, S., Milligan-Saville, J. S., Tan, L., Mykletun, A., ... & Mitchell, P. B. (2017). Can work make you mentally ill? A systematic meta-review of work-related risk factors for common mental health problems. *Occupational and environmental medicine*, *74*, 301-310.

Health and Safety Executive. (2021). Work-Related Stress, Anxiety or Depression Statistics in Great Britain 2021. London: Crown Copyright. Downloaded September 2022 from https://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/stress.pdf

Hoert, J., Herd, A. M., & Hambrick, M. (2018). The role of leadership support for health promotion in employee wellness program participation, perceived job stress, and health behaviors. *American Journal of Health Promotion*, *32*, 1054-1061.

Kingdon, D. (2006). Health research funding: mental health research continues to be underfunded... *BMJ: British Medical Journal*, *332*, 1510.

Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). Coping and adaptation. In W. D. Gentry (Ed.), The Handbook of Behavioral Medicine (pp. 282-325.). New York: Guilford.

Longo, L., & Leva, M. C. (Eds.). (2019). *Human mental workload: models and applications: second International Symposium, H-WORKLOAD 2018, Amsterdam, The Netherlands, September 20-21, 2018, Revised selected papers* (Vol. 1012). Springer.

McDaid, D., Park, A. L., & Wahlbeck, K. (2019). The economic case for the prevention of mental illness. *Annual review of public health*, *40*, 373-389.

Molino, M., Cortese, C. G., & Ghislieri, C. (2020). The promotion of technology acceptance and work engagement in industry 4.0: From personal resources to information and training. *International journal of environmental research and public health*, *17*, 2438.

MQ. (2015).UK Mental Health Research Funding. MQ Landscape Analysis. London: MQ,

OECD. (2012). Sick on the job? Myths and realities about mental health and work. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development Publishing.

OECD. (2015). Fit Mind, Fit Job: From Evidence to Practice in Mental Health and Work. Mental Health Work Ser. Paris: OECD

Sandoval-Reyes, J., Acosta-Prado, J. C., & Sanchís-Pedregosa, C. (2019). Relationship amongst technology use, work overload, and psychological detachment from work. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *1*6, 4602.

Seymour L, & Grove B (2005). Workplace interventions for people with common mental health problems: evidence review and recommendations: British Occupational Health Research Foundation.

Steptoe, A., & Kivimäki, M. (2013). Stress and cardiovascular disease: an update on current knowledge. *Annual review of public health*, *34*, 337-354.

Stevenson, D. and Farmer, P. (2017). Thriving at work: The Stevenson/Farmer review of mental health and employers. *Department for*

Work and Pensions and Department of Health and Social Care. Downloaded Sept 2022 from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/658145/thriving-at-work-stevenson-farmer-review.pdf

Theorell, T., Hammarström, A., Aronsson, G., Träskman Bendz, L., Grape, T., Hogstedt, C., ... & Hall, C. (2015). A systematic review including meta-analysis of work environment and depressive symptoms. *BMC public health*, *15*, 1-14.

Vaníčková, R. (2021). Psychology of health and mental hygiene: Psychosocial risks, consequences, and possibilities of work stress prevention. *Problems and Perspectives in Management*, *19*, 68-77.
Wang, K., Shu, Q., & Tu, Q. (2008). Technostress under different organizational environments: An empirical investigation. *Computers in human behavior*, *24*, 3002-3013.

Warr, P. (2003). Well-Being and the Workplace. In D. Kahneman, E. Diener, and N. Schwartz (Eds.) Wellbeing: Foundations of hedonic psychology (pp. 392-412). NY: Russell Sage Foundation.

WHO. Mental Health in the Workplace. 2017

Wykes, T., Haro, J. M., Belli, S. R., Obradors-Tarragó, C., Arango, C., Ayuso-Mateos, J. L., ... & Wittchen, H. U. (2015). Mental health research priorities for Europe. *The Lancet Psychiatry*, *2*, 1036-1042.

Zopiatis, A., & Constanti, P. (2010). Leadership styles and burnout: is there an association?. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *22*, 300-320.

Manager une équipe en opération – Le GIGN

Officier du GIGN
Groupe d'Intervention de la Gendarmerie Nationale, France

Abstract
Le Groupe d'Intervention de la Gendarmerie Nationale (GIGN) est une unité d'intervention spécialisée de la gendarmerie nationale française. Ses équipes peuvent être engagées sur des théâtres d'opérations au niveau national comme international, sur des durées de quelques heures à plusieurs semaines. Compte-tenu des risques encourus lors de ces missions, les facteurs de stress sont nombreux et leur intensité peut être importante, et ce à tous les niveaux hiérarchiques de l'organisation. Le présent article propose de donner un aperçu des sources de stress et de ce qui permet de réduire l'effet des facteurs de stress avant, pendant et après une opération.

1. Présentation générale de l'unité

Unité d'intervention spécialisée de la gendarmerie depuis près de 50 ans, le Groupe d'Intervention de la Gendarmerie Nationale Française (GIGN) dispose d'une force de frappe de **944 militaires localisés en métropole et en outre-mer** (Fig. 1a&b). Subordonnée directement au directeur général, cette unité de gestion de crise dispose de **trois grandes fonctions opérationnelles** pour lesquelles des capacités rares sont déployées (Fig. 2) :

- L**'intervention** (contre-terrorisme, libération d'otage, forcené, arrestation complexe dans le cadre de la lutte contre le crime organisé) ;
- L**'observation-recherche** (surveillance et collecte d'information et de preuves dans le cadre de la lutte contre le terrorisme et le crime organisé) ;
- La **sécurité-protection** au profit d'autorités politiques, diplomatiques et militaires en France comme à l'étranger.

Pour réaliser ces missions, les opérationnels acquièrent de nombreux savoir-faire dans des domaines aussi variés que le parachutisme, la plongée, la négociation, le tir longue distance, l'effraction, l'aérocordage, les sports de combat, etc. Ils peuvent également compter sur plusieurs structures dédiées au soutien et aux appuis spécialisés : division technique ; antenne médicale spécialisée armée par le service de santé des armées ; cellules

focalisées sur le NRBC, les capacités cynophiles, le dépiégeage d'assaut, la veille stratégique ou les audits et dossiers d'objectifs.

Si le GIGN est une unité intégrée, il doit aussi être intégrable à d'autres dispositifs interministériels, en mettant par exemple ses expertises à disposition du ministère de l'Europe et des affaires étrangères, de la Justice ou des Armées.

Fig. 1.a.: Emblème du GIGN

Fig. 1.b.: Écusson du GIGN (depuis 2021)

2. L'engagement opérationnel du GIGN, adaptation et modularité

Le GIGN est amené à remplir des missions particulièrement variées nécessitant des capacités techniques et tactiques particulières. Par ailleurs, elles revêtent généralement une certaine sensibilité et disposent d'une dimension inter-service ou interministérielle. Les engagements emblématiques du GIGN illustrent cette diversité : prises d'otages à Djibouti en 1976, à La Mecque en 1979 ou à Marignane en 1994 ; neutralisation des auteurs de la tuerie de Charlie Hebdo en 2015 ; engagements aux côtés des forces armées en République de Côte d'Ivoire, Afghanistan, et Libye ; protection de diplomates et de ressortissants de Bagdad à Tripoli. Aujourd'hui, le GIGN réalise 8 missions par jour et de nombreux concours techniques. Cela représente chaque année environ 800 interpellations, une vingtaine d'otages libérés et une présence permanente sur 13 théâtres à l'étranger. Mais cet engagement a aussi un prix, celui des morts et des 20 à 30 blessés par an.

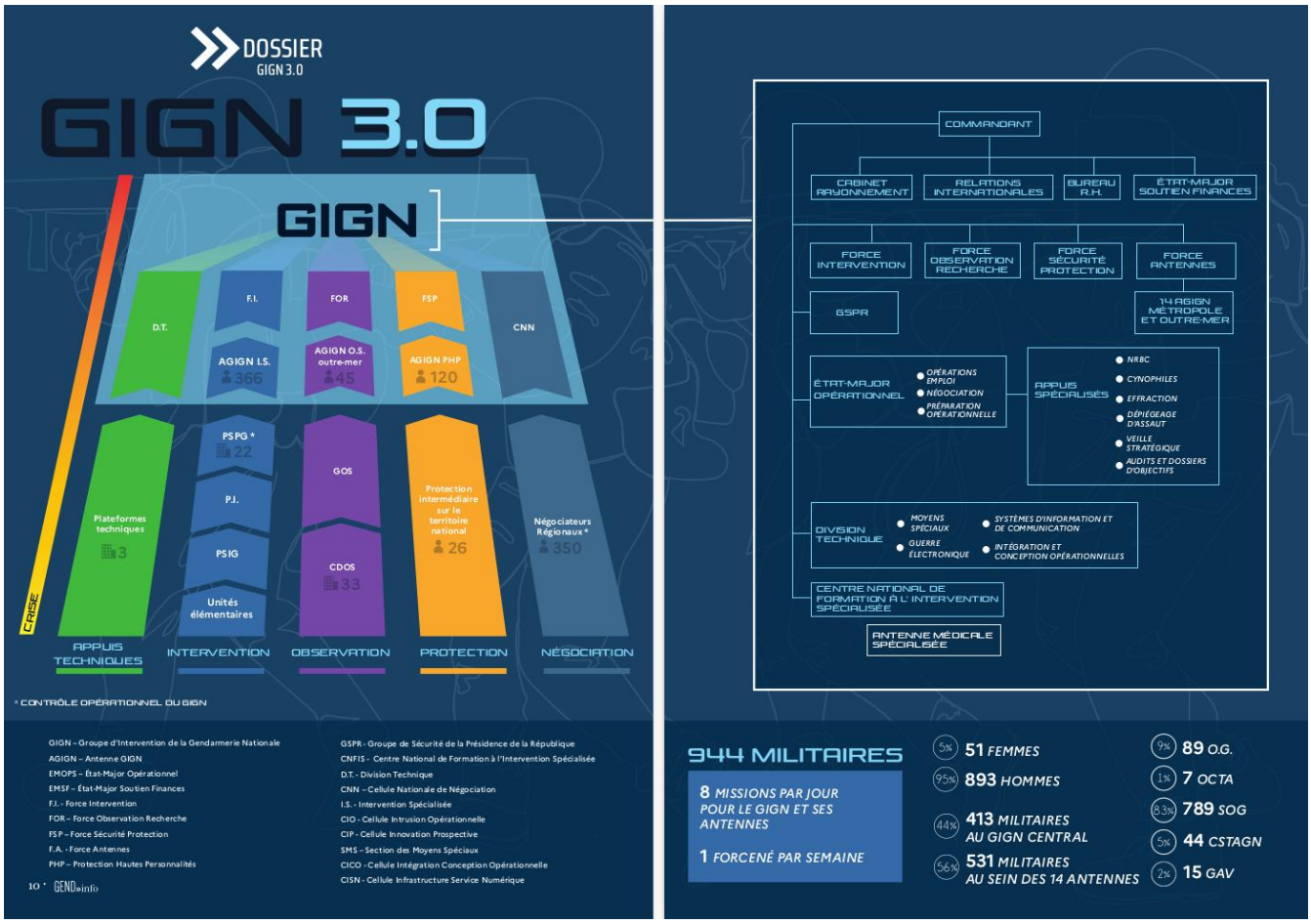


Fig.2.: Organigramme du contrôle opérationnel du Groupe d'Intervention de la Gendarmerie Nationale (GIGN)

En matière de stress, il convient d'insister sur **les variations importantes tant en matière d'intensité que dans le temps.** Une mission réalisée sur le territoire français de courte durée, telle qu'une interpellation domiciliaire, confronte les opérationnels à un niveau de stress aigu sur une courte durée si la mission se déroule conformément. Au contraire, la traque puis la neutralisation des frères Kouachi, l'extraction récente de ressortissants au Soudan ou la protection rapprochée d'un diplomate en zone de crise présentent un risque pour l'intégrité physique continu pendant une longue période (allant de plusieurs jours à plusieurs mois). Le niveau de stress est donc constant et ponctué de pics. Enfin, la question du rapport de force avec l'adversaire est essentielle avec, là encore, de grandes variations selon les situations (territoire national *vs* opérations extérieures).

Ultima ratio en matière d'intervention spécialisée, les missions du GIGN ne sont que des cas non conformes. Cette situation implique une certaine plasticité individuelle et collective qui passe notamment par :

- **L'analyse de la menace**, d'où l'importance du partage du renseignement et du retour d'expérience ;
- **Une politique de recherche et de développement** permettant de profiter des technologies de ruptures et d'innover. Certaines évolutions technologiques entraînent par ailleurs des adaptations de nos procédures opérationnelles. En matière de transport, il s'agit par exemple de s'adapter à la taille et à la vitesse des vecteurs (A380, navires grande vitesse) et à certaines données techniques ;
- **Une évolution permanente de l'unité.** Les réorganisations majeures de 2007 et de 2023 ne doivent en effet pas occulter un processus permanent d'amélioration et de rationalisation (Fig. 3a&b) ;
- **L'engagement d'un format adapté à chaque mission,** allant en volume d'un binôme à plusieurs centaines d'opérationnels ou en matière de commandement d'un sous-officier au commandant d'unité ;
- **Le développement à titre individuel et collectif d'un esprit d'initiative et d'une capacité d'adaptation pour réagir à l'imprévu en s'appuyant sur quelques grandes idées directrices.**

Fig.3a.: Equipements à la création du GIGN

Fig.3b.: Equipements actuels du GIGN

3. La prise en compte du stress par le chef/manageur

Sommairement, le stress peut s'envisager selon une approche physique (manque de sommeil, faim, etc.), une approche transactionnelle où la source du stress dépend des ressources de chacun et enfin selon une approche interactionnelle portant l'accent sur l'environnement professionnel (organisation du travail, autonomie, soutien social, reconnaissance).

Pour limiter l'impact du stress sur les opérations, le chef cherche d'abord à disposer d'une organisation collective efficiente, intègre ensuite ce

paramètre dans sa conception des ressources humaines et enfin cherche à développer la cohésion et la confiance en réponse aux risques encourus.

3.1 Disposer d'une organisation collective fiable et réactive intégrant la question du stress

Atteindre cet objectif nécessite d'œuvrer parallèlement dans plusieurs champs afin d'augmenter les ressources individuelles et collectives notamment par la formation continue, les procédures et les entraînements :

- **S'entraîner à réagir à l'imprévu** dès la formation initiale et prolonger cette dynamique dans les entraînements. Il s'agit d'augmenter les ressources collectives tout en prenant en compte la fonction naturelle du stress, aiguillon qu'il va falloir canaliser. Il convient aussi d'anticiper le stress induit par l'incertitude chez les partenaires avec lesquels travaille le GIGN.
- **Réduire l'incertitude par une planification opérationnelle intégrant systématiquement les cas non-conformes dont la probabilité d'occurrence est significative**. Cette démarche, collective et parfois contraignante, contribue à ce que les grandes lignes d'une intervention soient prévues et que le GIGN soit rarement pris au dépourvu ;
- **Réguler le stress et optimiser le potentiel individuel et collectif par des techniques intégrées à la formation, à l'entraînement et en mission** : Techniques d'Optimisation du Potentiel (TOP) pour se redynamiser en cas de mission longue ou de fatigue importante (Perreaut-Pierre, 2019) ; exercices de projection mentale réalisés collectivement en mimant les procédures à réaliser ; discipline personnelle pour le chef afin de diffuser des ordres clairs et concis malgré une situation difficile ;
- **Disposer d'un équipement performant.** Si la confiance dans le matériel utilisé est une évidence en matière de parachutisme ou de franchissement, elle concerne en réalité l'ensemble des matériels employés lors d'une gestion de crise. La fiabilité d'un gilet ou d'un bouclier de protection balistique tout comme la redondance d'armements ou de moyens de transmission participent donc à l'atténuation de certains facteurs de stress. Si une comparaison est faite avec le milieu industriel pour lequel le choix du matériel est parfois conditionné par des appels d'offres et des orientations au

moins-disant, ce type de préoccupation passe au second plan pour les matériels les plus essentiels au GIGN ;

- **Réaliser collectivement un débriefing après chaque opération.** Il permet d'une part de dégager des axes d'amélioration (retour d'expérience) pour les prochains engagements, et d'autre part, de donner à chacun l'occasion de s'exprimer. La mise en commun de la connaissance partielle que chacun peut avoir eu de l'opération produit une représentation collective et fiable de ce qui s'est passé. Ce moment permet de lever les incompréhensions qui subsisteraient, contribue à renforcer la confiance interpersonnelle et offre au chef une occasion essentielle pour déceler des changements de comportement relevant d'un éventuel stress post-traumatique.

3.2 Intégrer la question du stress dans la gestion des ressources humaines

Le processus de sélection et de formation initiale au GIGN s'attache à identifier des recrues stables émotionnellement et à les aguerrir progressivement aux risques professionnels (tirs à balles réelles, explosifs, fatigue, appréhension du vide). Cette démarche fait l'objet d'un investissement significatif et s'inscrit dans des enseignements qui s'étalent sur une année. S'il mobilise principalement le centre national de formation à l'intervention spécialisée (CNFIS), l'ensemble des membres de l'unité y contribue.

L'accès aux responsabilités s'effectue progressivement en associant systématiquement novices et personnels expérimentés. A titre d'exemples, un officier va suivre l'ensemble de la formation opérationnelle puis prendre progressivement le commandement d'opérations sensibles et difficiles, dans un compagnonnage avec des officiers plus expérimentés qui va durer plusieurs années. De même, un sous-officier chef de mission totalise généralement au moins 12 années à l'unité. Cette progressivité contribue à la confiance que peuvent avoir les opérationnels en leur ligne managériale et contribue donc à la réduction du stress en opération.

Le niveau élevé de connaissance interpersonnelle permet d'accroître le sens du collectif et la confiance. Il résulte à la fois des éléments précités et du quotidien fait d'entraînements et de missions (les gendarmes et les familles vivent en caserne). Cette promiscuité professionnelle permet au chef de connaître ses subordonnés et d'instaurer un continuum entre le

management du quotidien et le commandement en mission. Elle facilite enfin la prise en compte tant de facteurs de stress non professionnels que du stress induit sur les familles.

3.3. Développer la cohésion et la confiance en réponse aux risques encourus

Par essence jamais acquises, cohésion et confiance résultent d'une construction permanente et de l'expérience. Parfois qualifiée de plus précieuse des « institutions invisibles » (Arrow, 1974 ; Laurent, 2021), la confiance est par ailleurs un effet multiplicateur d'efficacité et de crédibilité (Rosanvallon, 2021). Il s'agit donc d'œuvrer à :

- **Disposer d'un fonctionnement satisfaisant au quotidien.** La qualité de l'engagement opérationnel est intrinsèquement liée à celle de la vie de tous les jours. Il s'agit dès lors de créer un environnement de travail sain, permettant créativité et innovation ;
- **Admettre que la mort est une option.** Le contre-terrorisme et la gestion des crises les plus extrêmes exposent les membres du GIGN au risque de mort et de blessure. Il s'agit dès lors d'intégrer ces risques dès la formation initiale et de s'entraîner à prendre en charge des blessés ou de les enjamber pour poursuivre la mission. L'Antenne Médicale Spécialisée est donc essentielle car elle œuvre au quotidien avec ses infirmiers et médecins urgentistes au contact des opérationnels. Enfin, la réduction de certains risques reste délicate : différence de prise en charge médicale entre la métropole et l'étranger ; limites techniques des mesures de protection, qu'il s'agisse d'un gilet par balle ou d'un véhicule blindé (calibres, explosifs) ; caractère aléatoire de certaines menaces (rebond d'une munition, mines anti-personnelles, tirs d'artillerie) ;
- **Renforcer le sentiment d'appartenance à un groupe, uni et soudé face aux missions extrêmes à travers les traditions et valeurs communes.** Adoptées par l'ensemble des membres du GIGN, elles intègrent les missions historiques et se renouvellent à l'occasion de moments forts : remise de l'arme de tradition MR73 et de la fourragère, tir de confiance, cérémonie du brevet. Elles s'appuient enfin sur la mémoire des disparus et la devise du GIGN « s'engager pour la vie ».

4.Remarques conclusives

Le GIGN est nécessairement concerné par le stress au travail, quel que soit le niveau hiérarchique considéré. Si le facteur de stress perçu le plus significatif est probablement associé au risque d'atteinte à l'intégrité physique, l'incertitude en mission est également incontournable et dépend des types de situation rencontrée. La diversité des missions incombant au GIGN entraîne des cycles de stress variant en intensité et dans le temps. Ces paramètres obligent l'unité à développer une plasticité individuelle et collective significative permettant de canaliser le stress tout en prenant en compte sa fonction naturelle.

Pour améliorer les performances de l'unité en opération, la réduction de l'impact du stress est d'abord recherchée à travers une organisation quotidienne se rapprochant le plus possible du fonctionnement de temps de crise. La question du stress joue aussi en matière de ressources humaines (sélection, formation, accès aux responsabilités) et de développement de la cohésion et de la confiance. En amont de l'opération, les facteurs réducteurs de stress relèvent essentiellement de l'entraînement proche des conditions opérationnelles, de la planification opérationnelle, de procédés individuels et collectifs d'optimisation du potentiel et de la confiance dans le matériel utilisé. En aval de l'opération, le débriefing est fondamental ainsi que les retours d'expérience intégrés aux entraînements futurs et susceptibles de faire évoluer l'organisation collective. Le niveau de risque induit dans la gestion des crises les plus extrêmes impose enfin une capacité individuelle et collective à admettre que la mort est une option.

Références

Arrow K. J. (1974). *The Limits of Organization*, New York: WW Norton & Company.

Laurent, E. (2012). Le rôle de la confiance dans l'économie : du micro au macro, du court terme au long terme. *Économie de la confiance*. Paris : La Découverte.

Perreaut-Pierre, E. (2019). *Comprendre et pratiquer les Techniques d'Optimisation du Potentiel* (3e ed.): Paris : InterEditions.

Rosanvallon, P. (2021). *Les épreuves de la vie. Comprendre autrement les Français*. Paris: Le Seuil.

[BLANK PAGE]

ISBN 978-2-9541430-8-8 (PDF)